

Les réseaux et Internet

L'idée de l'internet

Aux débuts de l'informatique des ordinateurs ont été mis au point, dès qu'ils furent aptes à fonctionner seuls, des personnes eurent l'idée de les relier entre eux afin qu'ils puissent échanger des données, c'est le concept de réseau.

Il a donc fallu mettre au point des liaisons physiques entre les ordinateurs pour que l'information puisse circuler, mais aussi un langage de communication pour qu'il puisse y avoir un réel échange, on a décidé de nommer ce langage: ***protocole***.

Les réseaux et Internet

Les premiers pas

En 1962, alors que le communisme faisait force, l'US Air Force demande à un petit groupe de chercheurs de créer un réseau de communication militaire capable de résister à une attaque nucléaire.

Le concept de ce réseau reposait sur un système décentralisé, permettant au réseau de fonctionner malgré la destruction d'une ou plusieurs machines.

Le modèle de Baran

Paul Baran est considéré comme un des acteurs principaux de la création d'Internet. Il eu l'idée, en 1964, de créer un réseau sous forme de grande toile. Il avait réalisé qu'un système centralisé était vulnérable car la destruction de son noyau provoquait l'anéantissement des communications. Il mit donc au point un réseau hybride d'architectures étoilées et maillées dans lequel les données se déplaceraient de façon dynamique, en « cherchant » le chemin le moins encombré, et en « patientant » si toutes les routes étaient encombrées. Cette technologie fut appelée « **packet switching** ».

Les réseaux et Internet

ARPANET

En août 1969, indépendamment de tout objectif militaire, le réseau expérimental **ARPANET** fut créé par l'ARPA (*Advanced Research Projects Agency* dépendant du *DOD, Department of Defense*) afin de relier quatre instituts universitaires :

Le réseau ARPANET est aujourd'hui considéré comme le réseau précurseur d'internet. Il comportait déjà à l'époque certaines caractéristiques fondamentales du réseau actuel :

- Un ou plusieurs nœuds du réseau pouvait être détruits sans perturber son fonctionnement
- La communication entre machines se faisait sans machine centralisée intermédiaire ;
- Les protocoles utilisés étaient basiques.

C'est également en 1972 (octobre 1972) que le réseau ARPANET fut présenté pour la première fois au grand public, lors de la conférence ICCC (*International Computer Communication Conference*)

Les réseaux et Internet

L'invention du « courriel »

En 1971, Ray Tomlinson mit au point un nouveau mode de communication : le **courrier électronique**.

Le contenu de ce premier e-mail était le suivant :

QWERTYUIOP

Par ailleurs, le caractère « @ » servait déjà à séparer le nom de l'utilisateur du nom de la machine dans les adresses.

En juillet 1972, Lawrence G. Roberts améliora les possibilités ouvertes par Ray Tomlinson en développant la première application permettant de lister, de lire de manière sélective, d'archiver, de répondre ou de faire suivre un e-mail.

Dès lors, la messagerie électronique n'aura de cesse de croître, pour devenir la principale utilisation du réseau des réseaux au début du XXI^e siècle.

Les réseaux et Internet

Protocoles et ports

Un **protocole** est une méthode standard qui permet la communication entre des processus (s'exécutant éventuellement sur différentes machines), c'est-à-dire un ensemble de règles et de procédures à respecter pour émettre et recevoir des données sur un réseau.

Il en existe plusieurs selon ce que l'on attend de la communication. Sur Internet, les protocoles utilisés font partie d'une suite de protocoles, c'est-à-dire un ensemble de protocoles reliés entre-eux. Cette suite de protocole s'appelle [TCP/IP](#).

Elle contient, entre autres, les protocoles suivants :

[HTTP](#): regarder des pages web

[FTP](#): transférer des fichiers

POP: réception d'email

SMTP: envoi d'email

TELNET: utilisation d'ordinateurs à distance

TCP:

Les réseaux et Internet

Protocoles et ports

On classe généralement les protocoles en deux catégories selon le niveau de contrôle des données que l'on désire :

Les protocoles orientés connexion: Il s'agit des protocoles opérant un contrôle de transmission des données **pendant** une communication établie entre deux machines. dans un tel schéma, la machine réceptrice envoie des accusés de réception lors de la communication, ainsi la machine émettrice est garante de la validité des données qu'elle envoie. Les données sont ainsi envoyées sous forme de flot. TCP est un protocole orienté connexion

Les protocoles non orientés connexion: Il s'agit d'un mode de communication dans lequel la machine émettrice envoie des données sans prévenir la machine réceptrice, et la machine réceptrice reçoit les données sans envoyer d'avis de réception à la première. Les données sont ainsi envoyées sous forme de blocs. UDP est un protocole non orienté connexion

Les réseaux et Internet

Protocoles et ports

On assigne à chaque protocole un numéro (**le port**) qui est transmis lors de la communication (la transmission est effectuée par petits paquets d'informations). Ainsi, il est possible de savoir à quel programme correspond chaque petit paquet :

- les paquets HTTP arrivent sur le port 80 et sont transmis au navigateur internet à partir duquel la page a été appelée
- les paquets POP arrivent sur le port 25
- ...

Les réseaux et Internet

Connexion aux réseaux

La carte réseau est l'élément de l'ordinateur qui permet de se connecter à un réseau par des lignes spécialement prévues pour faire transiter des informations numériques cette carte possède un numéro de série nommé **adresse MAC**, sorte d'empreinte digitale permettant de l'identifier de manière unique .

A la carte réseau est associée une **adresse IP**, (*Internet Protocol*) permettant de caractériser et localiser l'ordinateur sur le réseau.

Un réseau est appelé **LAN** pour Local Area Network

Les réseaux et Internet

L'adresse IP

Sur Internet, les ordinateurs communiquent entre eux grâce au protocole IP (*Internet Protocol*), qui utilise des adresses numériques, appelées **adresses IP**, composées de 4 nombres entiers (4 octets) entre 0 et 255 et notées sous la forme xxx.xxx.xxx.xxx.

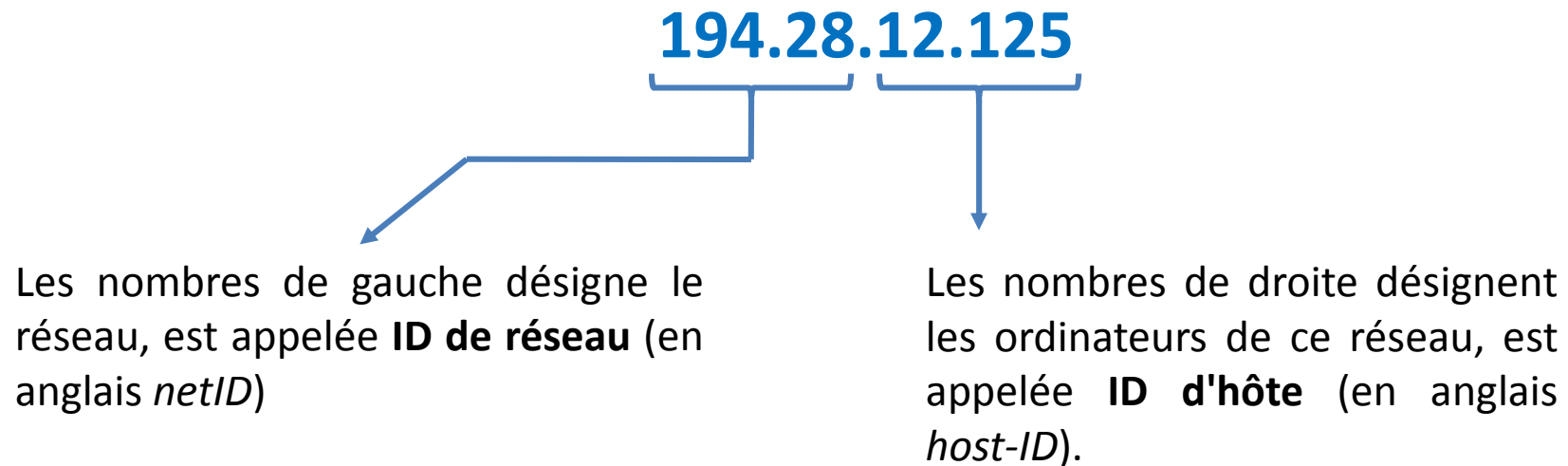
Par exemple, *194.153.205.26* est une adresse IP

Ces adresses servent aux ordinateurs du réseau pour communiquer entre-eux, ainsi chaque ordinateur d'un réseau possède une adresse IP unique sur ce réseau.

Les réseaux et Internet

Déchiffrement de l'adresse IP

Une **adresse IP** est une adresse 32 bits, généralement notée sous forme de 4 nombres entiers séparés par des points. On distingue en fait deux parties dans l'adresse IP :



Les réseaux et Internet

Connexion aux réseaux

Le modem permet, lui, de se connecter à un réseau par l'intermédiaire des lignes téléphoniques, qui ne sont pas prévues à cet effet à l'origine mais qui restent le moyen de communication le plus répandu.

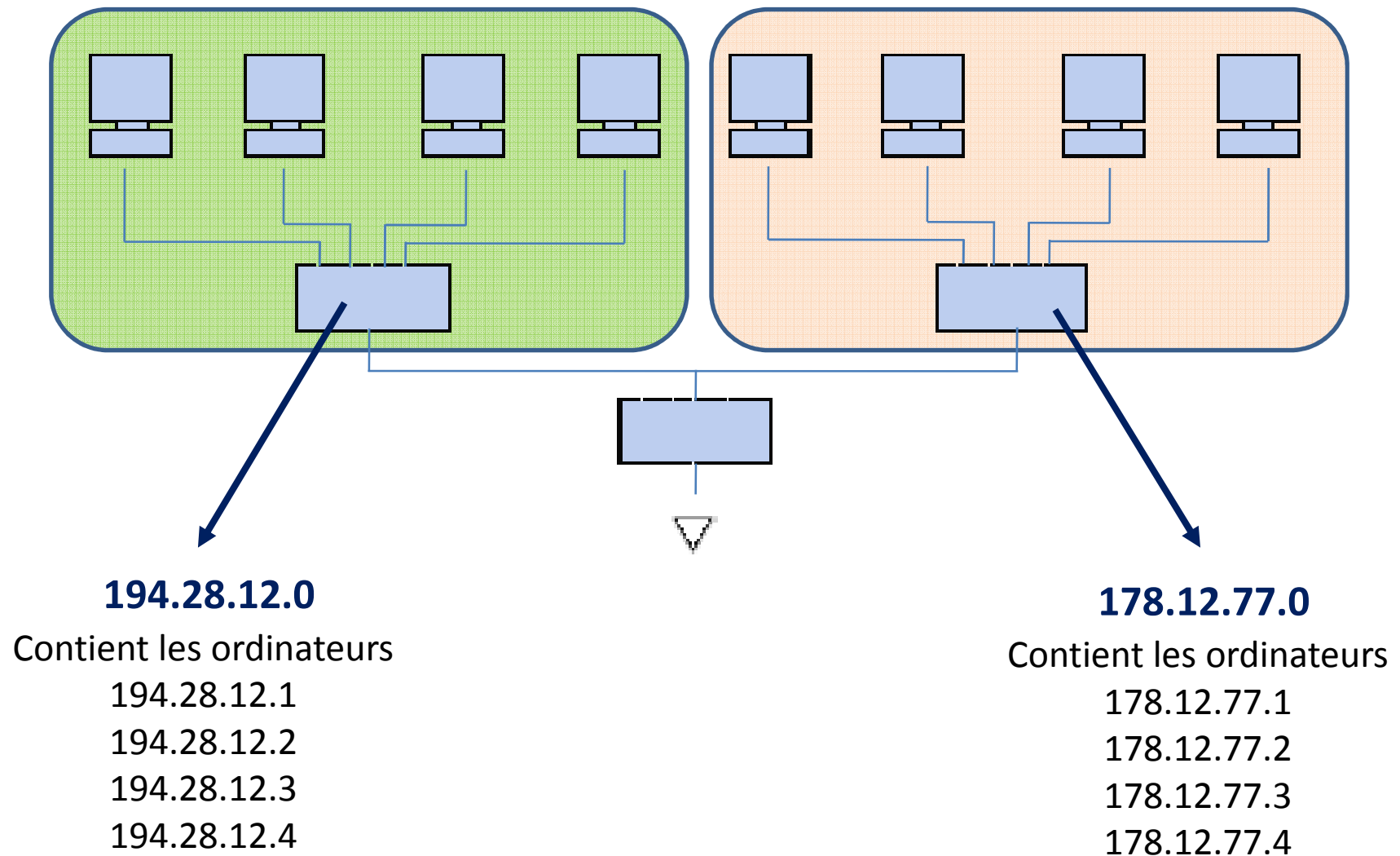
La connexion par l'intermédiaire d'un modem est totalement différente. En effet, un modem permet d'établir une communication entre deux ordinateurs par l'intermédiaire d'une ligne téléphonique.

Cet ordinateur appartient généralement à votre fournisseur d'accès internet (FAI). Lorsqu'il vous connecte par son intermédiaire, il prête une adresse IP que l'ordinateur gardera le temps de la connexion. A chaque connexion il attribue arbitrairement une des adresses IP libres qu'il possède.

S'il est en mesure de fournir la même adresse à chaque connexion, on parle alors d'« adresse IP fixe ».

Les réseaux et Internet

Connexion aux réseaux



A faire au tableau

Imaginons un réseau noté *58.0.0.0*. Les ordinateurs de ce réseau pourront avoir les adresses IP allant de *58.0.0.1* à *58.255.255.254*. Il s'agit donc d'attribuer les numéros de telle façon qu'il y ait une organisation dans la hiérarchie des ordinateurs et des serveurs.

Ainsi, plus le nombre de bits réservé au réseau est petit, plus celui-ci peut contenir d'ordinateurs.

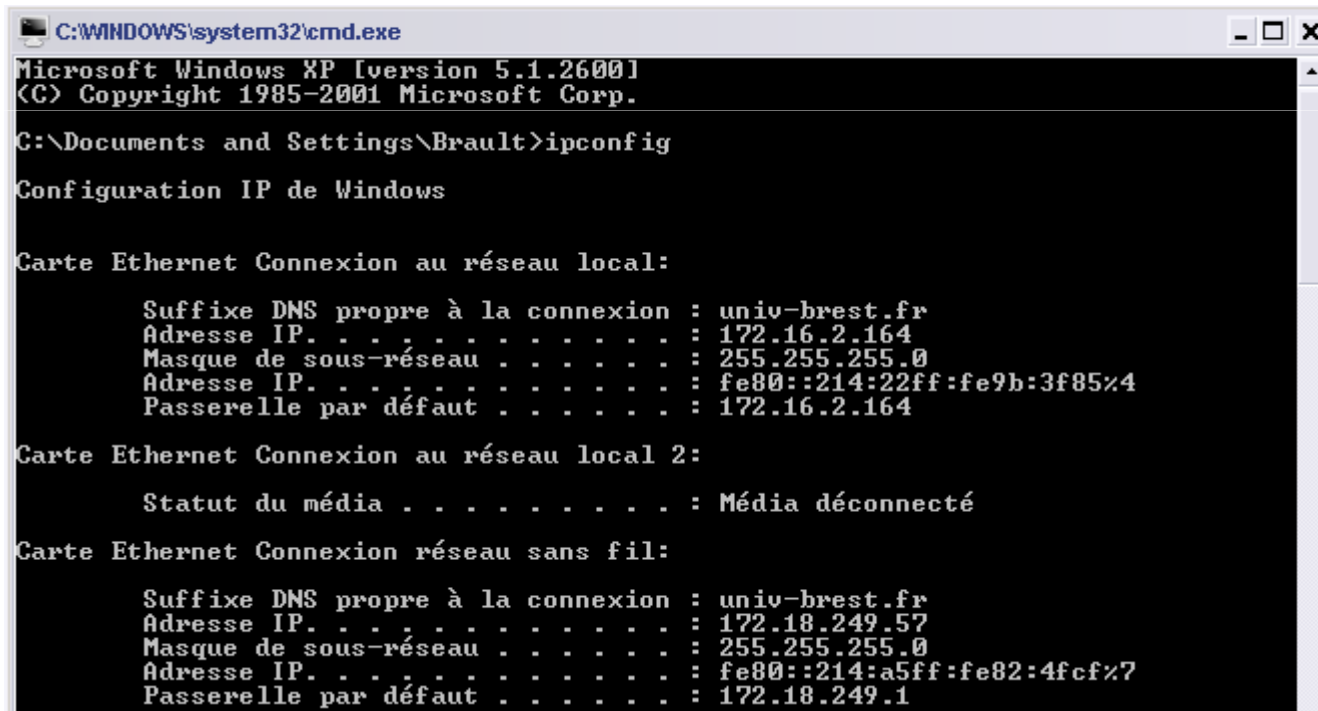
En effet, un réseau noté *102.0.0.0* peut contenir des ordinateurs dont l'adresse IP peut varier entre *102.0.0.1* et *102.255.255.254* ($256*256*256-2=16777214$ possibilités), tandis qu'un réseau noté *194.26* ne pourra contenir que des ordinateurs dont l'adresse IP sera comprise entre *194.26.0.1* et *194.26.255.254* ($256*256-2=65534$ possibilités), c'est la notion de **classe d'adresse IP**.

Les réseaux et Internet

Connaître son adresse IP

Démarrer une console

Menu démarrer --- > Executer ---> cmd
ipconfig



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\Brault>ipconfig

Configuration IP de Windows

Carte Ethernet Connexion au réseau local:

    Suffixe DNS propre à la connexion : univ-brest.fr
    Adresse IP. . . . . : 172.16.2.164
    Masque de sous-réseau . . . . . : 255.255.255.0
    Adresse IP. . . . . : fe80::214:22ff:fe9b:3f85%4
    Passerelle par défaut . . . . . : 172.16.2.164

Carte Ethernet Connexion au réseau local 2:

    Statut du média . . . . . : Média déconnecté

Carte Ethernet Connexion réseau sans fil:

    Suffixe DNS propre à la connexion : univ-brest.fr
    Adresse IP. . . . . : 172.18.249.57
    Masque de sous-réseau . . . . . : 255.255.255.0
    Adresse IP. . . . . : fe80::214:a5ff:fe82:4fcf%7
    Passerelle par défaut . . . . . : 172.18.249.1
```

Les réseaux et Internet

Le protocole TCP/IP

TCP/IP est une suite de protocoles. Le sigle TCP/IP signifie «**Transmission Control Protocol/Internet Protocol**»

Il provient des noms des deux protocoles majeurs de la suite de protocoles, c'est-à-dire les protocoles TCP et IP).

TCP/IP représente d'une certaine façon l'ensemble des règles de communication sur internet et se base sur la notion adressage IP, c'est-à-dire le fait de fournir une adresse IP à chaque machine du réseau afin de pouvoir acheminer des paquets de données. Etant donné que la suite de protocoles TCP/IP a été créée à l'origine dans un but militaire, elle est conçue pour répondre à un certain nombre de critères parmi lesquels :

- Le fractionnement des messages en paquets ;
- L'utilisation d'un système d'adresses ;
- L'acheminement des données sur le réseau (routage) ;
- Le contrôle des erreurs de transmission de données.

Les réseaux et Internet

Le protocole TCP/IP

La connaissance de l'ensemble des protocoles TCP/IP n'est pas essentielle pour un simple utilisateur, au même titre qu'un téléspectateur n'a pas besoin de connaître le fonctionnement de son téléviseur, ni des réseaux audiovisuels.

TCP/IP est un modèle en couches

Afin de pouvoir appliquer le modèle TCP/IP à n'importe quelles machines, c'est-à-dire indépendamment du système d'exploitation, le système de protocoles TCP/IP a été décomposé en plusieurs modules effectuant chacun une tâche précise.

De plus, ces modules effectuent ces tâches les uns après les autres dans un ordre précis, on a donc un système stratifié, c'est la raison pour laquelle on parle de **modèle en couches**. Ainsi, les données (paquets d'informations) qui circulent sur le réseau sont traitées successivement par chaque couche, qui vient rajouter un élément d'information (appelé *en-tête*) puis sont transmises à la couche suivante.

Chaque couche du modèle communique avec une couche adjacente (celle du dessus ou celle du dessous). Chaque couche utilise ainsi les services des couches inférieures et en fournit à celle de niveau supérieur.

Les réseaux et Internet

Le protocole TPC/IP

Les rôles des différentes couches sont les suivants :

Couche Accès réseau : elle spécifie la forme sous laquelle les données doivent être acheminées quel que soit le type de réseau utilisé

Couche Internet : elle est chargée de fournir le paquet de données (datagramme)

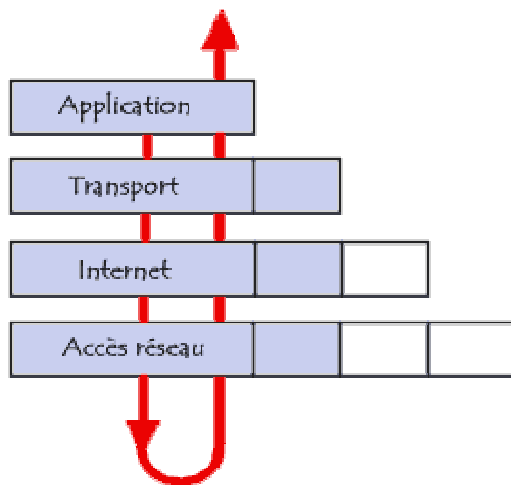
Couche Transport : elle assure l'acheminement des données, ainsi que les mécanismes permettant de connaître l'état de la transmission

Couche Application : elle englobe les applications standard du réseau

Les réseaux et Internet

Le protocole TPC/IP

Lors d'une transmission, les données traversent chacune des couches au niveau de la machine émettrice. A chaque couche, une information est ajoutée au paquet de données, il s'agit d'un **en-tête**, ensemble d'informations qui garantit la transmission. Au niveau de la machine réceptrice, lors du passage dans chaque couche, l'en-tête est lu, puis supprimé. Ainsi, à la réception, le message est dans son état originel...



A chaque niveau, le paquet de données change d'aspect, car on lui ajoute un en-tête, ainsi les appellations changent suivant les couches :

- Le paquet de données est appelé **message** au niveau de la couche Application
- Le message est ensuite encapsulé sous forme de **segment** dans la couche Transport
- Le segment une fois encapsulé dans la couche Internet prend le nom de **datagramme**
- Enfin, on parle de **trame** au niveau de la couche Accès réseau

Les réseaux et Internet

Qu'est ce qu'un DNS ?

Chaque ordinateur directement connecté à internet possède au moins une adresse IP propre. Cependant, les utilisateurs ne veulent pas travailler avec des adresses numériques du genre *194.153.205.26* mais avec un nom de domaine ou des adresses plus explicites (appelées adresses FQDN) du type *www.univ-brest.fr*.

Ainsi, il est possible d'associer des noms en langage courant aux adresses numériques grâce à un système appelé **DNS** (*Domain Name System*).

On appelle *résolution de noms de domaines* (ou *résolution d'adresses*) la corrélation entre les adresses IP et le nom de domaine associé.

Les réseaux et Internet

Nom d'hôte

Aux origines de TCP/IP, étant donné que les réseaux étaient très peu étendus ou autrement dit que le nombre d'ordinateurs connectés à un même réseau était faible, les administrateurs réseau créaient des fichiers appelés *tables de conversion manuelle*.

Ces tables de conversion manuelle étaient des fichiers séquentiels, généralement nommés *hosts* ou *hosts.txt*, associant sur chaque ligne l'adresse IP de la machine et le nom littéral associé, appelé *nom d'hôte*.

Les réseaux et Internet

Nom d'hôte

Le système précédent de tables de conversion nécessitait néanmoins la mise à jour manuelle des tables de tous les ordinateurs en cas d'ajout ou de modification d'un nom de machine. Ainsi, avec l'explosion de la taille des réseaux, et de leur interconnexion, il a fallu mettre en place un système de gestion des noms hiérarchisé et plus facilement administrable. Le système nommé **Domain Name System (DNS)**, traduisez *Système de nom de domaine*.

Ce système propose :

- un **espace de noms** hiérarchique permettant de garantir l'unicité d'un nom dans une structure arborescente,
- un système de **serveurs distribués** permettant de rendre disponible l'espace de noms.
- un système de **clients** permettant de « résoudre » les noms de domaines, c'est-à-dire interroger les serveurs afin de connaître l'adresse IP correspondant à un nom.

Les réseaux et Internet

L'espace de noms

Les machines appelées *serveurs de nom de domaine* permettent d'établir la correspondance entre le nom de domaine et l'adresse IP des machines d'un réseau. Chaque domaine possède un serveur de noms de domaines, appelé « serveur de noms primaire » (*primary domain name server*), ainsi qu'un serveur de noms secondaire (*secondary domain name server*), permettant de prendre le relais du serveur de noms primaire en cas d'indisponibilité.

Les serveurs correspondant aux domaines de plus haut niveau (TLD) sont appelés « **serveurs de noms racine** ». Il en existe treize, répartis sur la planète, possédant les noms « a.root-servers.net » à « m.root-servers.net ».

Les réseaux et Internet

Les domaines de Haut niveau TLD et nationaux ccTLD

Il existe deux catégories de **TLD** (*Top Level Domain*)

Les domaines dits « génériques », appelés **gTLD**. Les gTLD sont des noms de domaines génériques de niveau supérieur proposant une classification selon le secteur d'activité. Ainsi chaque gTLD possède ses propres règles d'accès :

- .com** correspondait initialement aux entreprises à vocation commerciale. Désormais ce TLD est devenu le « TLD par défaut » et l'acquisition de domaines possédant cette extension est possible, y compris par des particuliers.
- .edu** correspond aux organismes éducatifs ;
- .gov** correspond aux organismes gouvernementaux ;
- .mil** correspond aux organismes militaires ;
- .net** Ce TLD est devenu depuis quelques années un TLD courant. L'acquisition de domaines possédant cette extension est possible, y compris par des particuliers.
- .org** correspond habituellement aux entreprises à but non lucratif.

Les domaines dits « nationaux », appelés **ccTLD** (country code TLD). Les ccTLD correspondent aux différents pays.

.fr .de .lb ...

Les réseaux et Internet

Le Wifi



La norme *IEEE 802.11* (*ISO/IEC 8802-11*) est un standard international décrivant les caractéristiques d'un réseau local sans fil (*WLAN*). Le nom **Wi-Fi** (contraction de *Wireless Fidelity*) correspond initialement au nom donné à la certification délivrée par la Wifi Alliance, l'organisme chargé de maintenir l'interopérabilité entre les matériels répondant à la norme 802.11.

Grâce au Wi-Fi, il est possible de créer des réseaux locaux sans fils à haut débit pour peu que l'ordinateur à connecter ne soit pas trop distante par rapport au point d'accès. Dans la pratique, le Wi-Fi permet de relier des ordinateurs portables, des ordinateurs de bureau, des assistants personnels (PDA) ou tout type de périphérique à une liaison haut débit (11 Mbps ou supérieur) sur un rayon de plusieurs dizaines de mètres en intérieur (généralement entre une vingtaine et une cinquantaine de mètres) à plusieurs centaines de mètres en environnement ouvert.

Ainsi, des opérateurs commencent à irriguer des zones à fortes concentration d'utilisateurs (gares, aéroports, hotels, trains, ...) avec des réseaux sans fils. Ces zones d'accès sont appelées « **hot spots** ».

Les réseaux et Internet

Le Wifi

Il existe 4 normes pour le wifi, correspondant à 4 améliorations:

WiFi a (802.11a)	5 GHz	54 Mbit/s	10 m
WiFi B (802.11b)	2.4 GHz	11 Mbit/s	100 m
WiFi G (802.11g)	2.4 GHz	54 Mbit/s	100 m

Les réseaux et Internet

Le Wifi - sécurité

Une infrastructure adaptée

La première chose à faire lors de la mise en place d'un [réseau sans fil](#) consiste à positionner intelligemment les points d'accès selon la zone que l'on souhaite couvrir. Il n'est toutefois pas rare que la zone effectivement couverte soit largement plus grande que souhaitée, auquel cas il est possible de réduire la puissance de la borne d'accès afin d'adapter sa portée à la zone à couvrir.

Eviter les valeurs par défaut

Lors de la première installation d'un point d'accès, celui-ci est configuré avec des valeurs par défaut, y compris en ce qui concerne le mot de passe de l'administrateur. Toutefois les paramètres par défaut sont tels que la sécurité est minimale. Il est donc impératif de se connecter à l'interface d'administration notamment pour définir un mot de passe d'administration.

D'autre part, afin de se connecter à un point d'accès il est indispensable de connaître l'identifiant du réseau (*SSID*). Ainsi il est vivement conseillé de modifier le nom du réseau par défaut et de désactiver la diffusion (*broadcast*) de ce dernier sur le réseau. Le changement de l'identifiant réseau par défaut est d'autant plus important qu'il peut donner aux pirates des éléments d'information sur la marque ou le modèle du point d'accès utilisé.

Les réseaux et Internet

Le Wifi - sécurité

Le filtrage des adresses MAC

Chaque *adaptateur réseau* (nom générique pour la carte réseau) possède une adresse physique qui lui est propre (appelée adresse MAC).

Cette adresse est représentée par 12 chiffres [hexadécimaux](#) groupés par paires et séparés par des tirets.

Les points d'accès permettent généralement dans leur interface de configuration de gérer une liste de droits d'accès basée sur les adresses MAC des équipements autorisés à se connecter au réseau sans fil.

Cette précaution un peu contraignante permet de limiter l'accès au réseau à un certain nombre de machines.

Les réseaux et Internet

Le Wifi - sécurité

WEP - Wired Equivalent Privacy

Pour remédier aux problèmes de confidentialité des échanges sur les réseaux sans fils, le standard 802.11 intègre un mécanisme simple de chiffrement des données, il s'agit du **WEP**, *Wired equivalent privacy*.

Le principe du WEP consiste à définir dans un premier temps une clé secrète de 40 ou 128 bits. Cette clé secrète doit être déclarée au niveau du point d'accès et des clients.

La clé de session partagée par toutes les stations est statique, c'est-à-dire que pour déployer un grand nombre de stations WiFi il est nécessaire de les configurer en utilisant la même clé de session. Ainsi la connaissance de la clé est suffisante pour déchiffrer les communications.

WPA - WiFi Protected Access

Le WPA est une version « allégée » du protocole 802.11i, reposant sur des protocoles d'authentification et un algorithme de cryptage robuste : **TKIP** (*Temporary Key Integrity Protocol*). Le protocole TKIP permet la génération aléatoire de clés et offre la possibilité de modifier la clé de chiffrement plusieurs fois par secondes, pour plus de sécurité.

Les réseaux et Internet

ADSL

Le terme **DSL** ou **xDSL** signifie *Digital Subscriber Line (Ligne numérique d'abonné)* et regroupe l'ensemble des technologies mises en place pour un transport numérique de l'information sur une simple ligne de raccordement téléphonique.

Les technologies xDSL sont divisées en deux grandes familles, celle utilisant une transmission symétrique et celle utilisant une transmission asymétrique.

Le terme ADSL signifie *Asymmetric Digital Subscriber Line*. Ce système permet de faire coexister sur une même ligne un canal descendant (downstream) de haut débit, un canal montant (upstream) moyen débit ainsi qu'un canal de téléphonie

En étudiant différents cas de figure, on s'est aperçu qu'il était possible de transmettre les données plus rapidement d'un central vers un utilisateur mais que lorsque l'utilisateur envoie des informations vers le central, ceux-ci sont plus sensibles aux bruits causés par des perturbations électromagnétiques (plus on se rapproche du central, plus la concentration de câble augmente donc ces derniers génèrent plus de diaphonie). L'idée est donc d'utiliser un système asymétrique, en imposant un débit plus faible de l'abonné vers le central.

Les réseaux et Internet

ADSL

L'utilité des technologies xDSL et ADSL

Le rapide développement des technologies de l'information a fait apparaître de nouveaux services gourmands en capacité de transmission. L'accès rapide à Internet, la visioconférence, l'interconnexion des réseaux, le télétravail, la distribution de programmes TV, etc font parties de ces nouveaux services multimédia que l'utilisateur désire obtenir à domicile ou au bureau.

Jusqu'à présent les services à hauts débits existant (câble coaxial, fibre optique) n'étaient pas bien adaptés aux besoins réels (câblage trop cher à remplacer par de la fibre optique ou connexion peu stable en câble coaxial). L'idée d'utiliser la paire torsadée semble la mieux adaptée puisque dans le monde plus de 800 millions de connexions de ce type sont déjà en place et qu'il suffit d'ajouter un équipement au central téléphonique ainsi qu'une petite installation chez l'utilisateur pour pouvoir accéder à l'ADSL.

Les réseaux et Internet

ADSL

Caractéristiques des technologies ADSL

Le terme **DSL** ou **xDSL** peut se décliner en plusieurs groupes : [HDSL](#), [SDSL](#), [ADSL](#), [RADSL](#), [VDSL](#). A chacun de ces groupes correspond une utilisation et des caractéristiques particulières.

Les différences entre ces technologies sont à différencier par :

- La vitesse de transmission
- La distance maximale de transmission
- La variation de débit entre le flux montant et le flux descendant
- Le caractère symétrique ou non de la liaison

La connexion point à point est effectuée via une ligne téléphonique entre deux équipements, d'une part installé chez l'utilisateur et d'autre part installé dans le centre de raccordement.

Les réseaux et Internet

ADSL

ADSL (*Asymmetric Digital Subscriber Line*) existe depuis une dizaine d'années et a tout d'abord été développé pour recevoir la télévision par le réseau téléphonique classique. Mais le développement d'Internet a trouvé une autre fonction à cette technologie, celle de pouvoir surfer rapidement sur le net et sans occuper une ligne téléphonique.

ADSL est aussi actuellement une des seule technologie disponible sur le marché qui offre le transport de la TV/vidéo sous forme numérique (MPEG1 ou MPEG 2) en utilisant un raccordement téléphonique.

L'ADSL permet notamment le transport de données TCP/IP, ATM et X.25.

Le standard ADSL a été finalisé en 1995 et prévoit :

Comme pour toutes les technologies DSL, la distance de boucle entre le central et l'utilisateur ne doit pas dépasser certaines échelles afin de garantir un bon débit des données (voir tableau).

Les réseaux et Internet

ADSL

Downstream : [Kbit/s]	Upstream : [Kbit/s]	diamètre du fil : [Mm]	Distance : [km]
2048	160	0.4	3.6
2048	160	0.5	4.9
4096	384	0.4	3.3
4096	384	0.5	4.3
6144	640	0.4	3.0
6144	640	0.5	4.0
8192	800	0.4	2.4
8192	800	0.5	3.3

Les réseaux et Internet

ADSL – le dégroupage

On appelle "**boucle locale**" la partie finale de la ligne téléphonique arrivant à l'abonné. Afin de vous faire profiter de l'internet à haut débit (ADSL), les Fournisseurs d'Accès à Internet (FAI) doivent installer des équipements de liaison vers leur serveur dans les centraux téléphoniques de l'opérateur historique, c'est-à-dire dans les **NRA** (*Noeud de Raccordement d'Abonné*) vers lesquels aboutissent les lignes téléphoniques des abonnés. Il y a en général plusieurs NRA par ville, répartis partout en France.

Le but du dégroupage est de donner aux FAI l'accès à la boucle locale (complet ou non). Dans le cas d'un dégroupage partiel, l'entretien de la ligne est effectué par l'opérateur historique et seules les fréquences utilisées pour transporter autre chose que la voix sont louées.

Dans le cas d'un dégroupage total, c'est le FAI qui s'occupe de l'entretien de la ligne et répercute le prix de l'abonnement principal sur le prix de l'abonnement ADSL.

Les réseaux et Internet

ADSL – le dégroupage

Le matériel installé par les FAI dans la salle de dégroupage se nomme **DSLam** (pour *Digital Subscriber Line Access Multiplexer*). Les DSLam sont reliés directement aux serveurs du FAI par des liaisons en fibre optique. Ces DSLAM permettent de multiplexer plusieurs type de données (notamment la voix sur IP, la télévision, et l'internet).

Résumons le chemin emprunté par vos données lors d'une connexion ADSL dégroupée :

- La prise téléphonique d'un abonné est reliée à un répartiteur de l'opérateur historique (point de raccordement de tout le quartier) situé dans un NRA ;
- Ce répartiteur est lui même relié à une tête de miroir, l'endroit où le FAI prend le relais
- Les têtes de miroir sont connectées aux DSLAM des divers FAI dans la salle de dégroupage
- Ces DSLAM sont à leur tour reliés aux serveurs des FAI grâce à des liaisons en fibre optique).