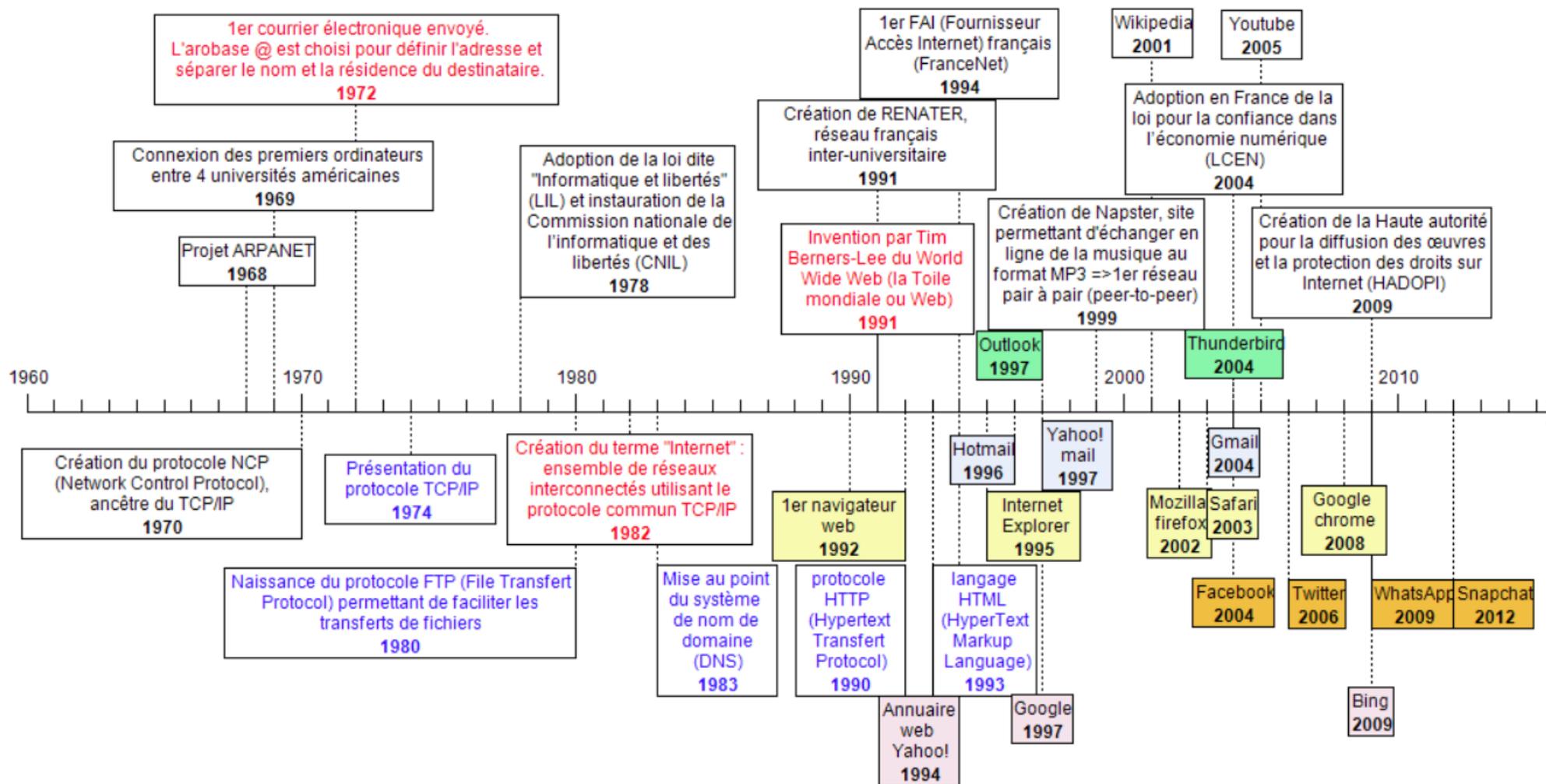


Saviez-vous que Mark Zuckerberg a créé Facebook dans sa chambre d'étudiant à Harvard en 2004 ?



I / Réseaux et Internet

Le **réseau informatique** est un ensemble d'équipements reliés entre eux pour échanger des informations, stocker des données... Par exemple, celui de l'IUT est composé de tous les ordinateurs ou périphériques qui sont reliés entre eux. Vous aurez accès au réseau par connexion filaire (par un fil relié au port Ethernet).

Internet (aussi appelé **Net**) est un réseau informatique mondial. Il résulte d'une interconnexion d'une multitude de réseaux informatiques privés et publics à travers la planète.

Comment fonctionne les ordinateurs pour communiquer en réseau ?

Pour communiquer entre eux, les ordinateurs d'un réseau échangent très rapidement des données binaires (que des 0 ou des 1).

Le principe de fonctionnement est simple, c'est le même que pour envoyer des cartes postales (ou des colis).

Le seul élément différent (enfin presque) est l'adresse utilisée.

- ✚ Pour une carte postale on utilise l'adresse du destinataire (nom+ rue + code postale)
- ✚ Pour un ordinateur, on utilise son adresse IP.

La gestion des ressources techniques d'internet est centralisée par les Etats-Unis.

Neutralité du Net :

La neutralité du Net, c'est ce principe qui régit Internet depuis ses débuts, et qui garantit un traitement technique identique à tous les fournisseurs de contenus, petits ou grands, consensuels ou dérangeants.

En fait, il s'agit d'un **principe de non-discrimination** : tout le monde doit avoir un égal accès à Internet et aucun contenu (vidéo, site Web...) ne doit bénéficier d'un traitement préférentiel et s'afficher plus vite que les autres. Cette règle empêche le fournisseur d'accès à Internet d'influer sur ce que fait l'internaute ou sur la vitesse à laquelle sont transmis les paquets de données sur le réseau.

En réalité, la neutralité du Net est très importante. Elle intervient à chaque connexion à Internet, que vous vouliez regarder une vidéo sur YouTube, envoyer un mail... En clair, toutes les données doivent être traitées de la même manière, qu'elles proviennent de monsieur Tout-le-monde, du gouvernement ou des grosses entreprises. C'est comme ça que Google, YouTube, ou Facebook ont réussi à naître et à grandir, pour supplanter certaines compagnies.

Le principe de neutralité garantit donc la libre circulation des informations sur le réseau.

Il permet le droit d'accès à tous les sites internet sans restriction.

Il assure que le contenu des pages consultées ne soit pas modifié.

Le World Wide Web

Le **World Wide Web** (appelé Web ou toile), inventé par Tim Berners-Lee, est une technologie permettant de consulter, via des **navigateurs** (logiciels de navigation comme internet explorer, safari, chrome, firefox...) des pages regroupées sur des sites.

L'image de la toile (d'araignée) découle des liens hypertextes qui relient les pages entre elles et qui peuvent donc faire penser à une toile d'araignée.

Il ne faut pas confondre internet et le web ! Le web est une application d'internet comme le courrier électronique, le partage de fichiers (avec le protocole FTP ou en peer to peer), la messagerie instantanée, etc...

Le 1^{er} site web, créé par Tim Berners-Lee, est toujours disponible: <http://info.cern.ch>

II / Les protocoles

Qu'est-ce qu'un protocole ?

Un protocole est un ensemble de règles définissant le mode de communication (c'est-à-dire l'échange de données) entre deux ordinateurs.

1. L'adresse IP (Internet Protocol)

Qu'est-ce l'adresse IP ?

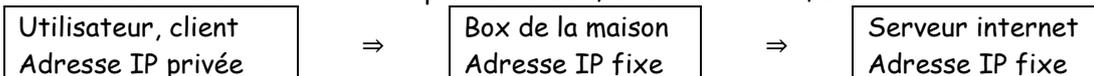
L'adresse IP est une « adresse » (un code) internet qui permet d'identifier de manière unique mon ordinateur sur le réseau ou sur internet en utilisant le protocole IP. Elle géolocalise mon ordinateur, permet la transmission de données sur un réseau et sert d'identifiant personnel pour toute autorité. Elle peut être statique (elle ne change pas) ou dynamique (elle change en fonction de certaines conditions).

Il existe deux types d'adresse IP :

- ✚ Adresse IPv4 (Version 4) : Ce sont les anciennes adresses, les plus couramment utilisées. Elles tendent à disparaître.
 - Notation avec 4 valeurs comprises entre 0 et 255, séparées par des points.
Par exemple : 192.168.1.10
 - Longueur de 32 bits, c'est-à-dire 4 octets
- ✚ Adresse IPv6 (Version 6) : Ce sont les nouvelles adresses.
 - Notation hexadécimale avec 8 valeurs séparées par des « : »
Par exemple : 1987:0c02:0000:0000:cf2a:9077
 - Longueur de 128 bits, c'est-à-dire 16 octets

Adresse IP privée ou publique

- ✚ L'adresse IP privée est celle que l'on peut utiliser pour les équipements sur un réseau local (maison, réseau de l'IUT, réseau d'entreprise, ...) Elle ne peut pas être directement utilisée sur internet car elles ne sont pas reconnues sur Internet.
- ✚ L'adresse IP publique est unique au monde. C'est ce qui provoque la pénurie des adresses IPv4. L'adresse IPv6 est celle utilisée par votre Box, un site internet, ...



Où trouver l'adresse IP ?

- ✚ Dans les données associées à un commentaire d'un réseau social
- ✚ Dans l'en-tête d'un courrier électronique (Dans les 3 ... à droite, chercher l'original)
- ✚ Dans l'historique d'un article modifié de Wikipédia
- ✚ Sur la page HTML

Localiser l'adresse IP ?

Pour connaître l'endroit où se situe une personne, trouver son adresse IP sur la page HTML et entrer cette adresse dans un site dédié. Vous obtiendrez sa localisation.

Sur Google, on peut demander « Quelle est la localisation de l'adresse IP ... ? »

Serveur de noms Internet (DNS : Domain Name Server) :

Lorsque qu'un client désire une ressource, il doit d'abord localiser où se trouve cette ressource. Pour cela il fait appel à son DNS qui localisera la ressource pour lui. Le serveur DNS permet de traduire le nom complet d'une ressource disponible sur le réseau (en général Internet mais cela est aussi vrai pour un réseau local) en une adresse IP et un chemin d'accès à cette ressource. La réciprocity est vraie. Le serveur DNS sert en quelque sorte d'annuaire de site web.

2. Protocole pour le transfert de données sur internet : TCP (Transmission Control Protocol) ou TCP/IP

Le protocole TCP est un protocole de **transfert de données fiable** (mais pas forcément sécurisé). Lors d'une communication à travers le protocole TCP, les deux machines doivent établir une connexion. La machine émettrice (celle qui demande la connexion) est appelée client, tandis que la machine réceptrice est appelée serveur. On dit qu'on est alors dans un environnement Client-Serveur. Les machines dans un tel environnement communiquent en mode connecté, c'est-à-dire que la communication se fait dans les deux sens.

Les données (messages) sont fractionnées et encapsulées dans un **paquet de données** ou segment (1 paquet = 1500 octets). L'acheminement des données sur le réseau est appelé **routage**.

La taille des paquets (1500 octets) de données circulant sur un réseau comme Internet est limitée. La fragmentation permet de transmettre des paquets de données en plusieurs morceaux.

Pour assurer la fiabilité des transferts de données (aussi appelés segments), chaque transfert est associé à un numéro d'ordre. A réception de ce segment de données, la machine réceptrice retourne un accusé réception. La machine émettrice sait alors que les données sont bien arrivées. **On assure ainsi le contrôle des erreurs de transmission de données.**

Le protocole TCP détermine et fixe les règles inhérentes à l'émission et à la réception de données sur un réseau.

Le tableau ci-dessous montre une partie de l'en-tête d'un paquet de données :

Version d'IP			
Identification		Indicateur	Fragment offset :
	Protocole :		
Adresse IP du commanditaire			
Adresse IP du destinataire			

<u>Version d'IP :</u>	Version du protocole réseau de l'adresse IP de ce paquet
<u>Identification :</u>	N° permettant d'identifier les fragments d'un même paquet
<u>Indicateur :</u>	010 : Le paquet ne peut pas être fragmenté. 001 : Ce paquet est un fragment de données, d'autres paquets doivent suivre. 000 : Soit c'est le dernier paquet (dans ce cas fragment offset est différent de 0) Soit le paquet n'est pas fragmenté
<u>Fragment offset :</u>	Position du fragment par rapport au paquet de départ, en nombre de mots de 8 octets. Lorsque la valeur est 0, il s'agit du premier fragment
<u>Protocole :</u>	n° du protocole : TCP = 6 ; UDP = 17 ; ICMP = 1

Protocole TCP/IP

Le protocole TCP/IP a été créé, à l'origine, dans un but militaire pour répondre à certains critères :

- ✚ Le fractionnement des messages en paquets (par exemple, 1 paquet = 1500 octets)
- ✚ L'utilisation d'un système d'adresses pour identifier les ordinateurs du réseau
- ✚ L'acheminement des données sur le réseau (routage)
- ✚ Le contrôle des erreurs de transmission des données

Les raisons principales de son succès sont :

- ✚ Adresse unique (IP) attribuée à chaque ordinateur (appelé hôte) par le protocole IP
- ✚ Simplicité du protocole de communication TCP/IP
- ✚ Services de base universels (courrier électronique, transfert de fichiers, chat, ...)
- ✚ Faibles coûts de communication

3. Protocole FTP

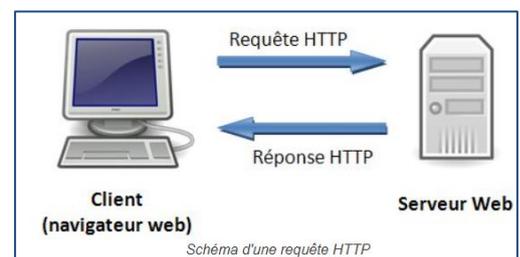
File Transfer Protocol (protocole de transfert de fichier), ou **FTP**, est un protocole de communication destiné au partage de fichiers sur un réseau TCP/IP. Il permet, depuis un ordinateur, de copier des fichiers vers un autre ordinateur du réseau, ou encore de supprimer ou de modifier des fichiers sur cet ordinateur. Ce mécanisme de copie est souvent utilisé pour alimenter un site web hébergé chez un tiers.

4. Protocole SNMP (gestion de réseau)

Simple Network Management Protocol, en français « protocole simple de gestion de réseau », est un protocole de communication qui permet aux administrateurs réseau de gérer les équipements du réseau, de superviser et de diagnostiquer des problèmes réseaux et matériels à distance.

5. Protocole pour les applications sur internet : HTTP (Hypertext Transfer Protocol)

Le protocole HTTP ou protocole de transfert hypertexte permet à un client (le navigateur) de communiquer avec un serveur web en lui envoyant des requêtes pour obtenir des documents (comme des pages HTML) qui peuvent contenir des liens vers d'autres documents.



Site sécurisé :

Lors d'un achat, vérifier que le site est sécurisé (https)

En effet, il existe 2 types de sites internet.

- ✓ Ceux dont l'adresse commence par « http:// ». (Site non sécurisé)
Les données transmises en http transitent en clair.
Évitez de faire vos achats sur les sites en « http:// » et ne créez pas un compte sur un site lorsque l'url commence par « http:// » car les informations (mot de passe, informations personnelles, informations bancaires, etc.) peuvent être interceptées par des tiers (cette condition est nécessaire, mais pas suffisante).
- ✓ Ceux dont l'adresse commence par « https:// ». (Site sécurisé)
Le protocole https est une variante du protocole http incluant l'utilisation de canal de communication sécurisé. En effet, les informations seront cryptées (chiffrées).
En général, au moment du paiement, un petit cadenas est visible dans l'adresse de votre navigateur.
Pour le paiement, on utilisera en plus le protocole TLS.

 | <https://www.sitemarchand.com>

FQDN (Full Qualified Domain Name)

Le terme « Fully Qualified Domain Name », abrégé en FQDN, désigne l'adresse complète et unique (adresse absolue) d'un site Internet.

Il se compose : Exemple www.

-  du nom d'hôte (Ici www désigne une page Web)
-  du nom du domaine (Ici google.fr : .fr désigne le suffixe ou l'extension d'un site français).

Il est utilisé pour localiser des hôtes spécifiques sur Internet et les interroger à l'aide de la résolution de nom.

Les FQDN sont une forme littérale d'écriture des adresses IP. Par exemple www.google.fr est associé à l'adresse IP 209.85.147.94.

Les protocoles HTTP et FQDN sont séparés par //.

Fonctionnement du protocole HTTP : Les requêtes et les réponses :

Il existe deux types de messages HTTP, les requêtes et les réponses, chacun ayant son propre format.

Exemple : GET / HTTP/1.1
Host : Sitefictif.net
User-Agent : Mozilla/5.0 ...
Accept : image/webp,*/*
Accept-Language : fr-FR...
Accept-Encoding : gzip, deflate, br
Connection : keep-alive
[...]

http/1.1 200 OK
Date : Tue, 19 oct 2021 12 :09 :32 GMT
Server : Apache
X-Powered-By : PHP/7.4.6
Connection : Close
Content-Length : 5265
Content-Type : text/html ; Charset=UTF-8
[...]

GET / images/logo.png HTTP/1.1
Host : Sitefictif.net
User-Agent : Mozilla/5.0 ...
Accept: image/webp, */*

Une requête comprend les éléments suivants :

- ✓ Une **méthode** HTTP : généralement un verbe tel que GET, POST ou un nom comme OPTIONS ou HEAD qui définit l'opération que le client souhaite effectuer. Par exemple, un client souhaite accéder à une ressource (en utilisant GET) ou téléverser le résultat d'un formulaire HTML (en utilisant POST).
- ✓ La version du protocole HTTP.
Les messages HTTP/1.1 et ceux des versions précédentes d'HTTP sont lisibles par des humains.
- ✓ Le chemin de la ressource à extraire : l'URL de la ressource.
- ✓ Les en-têtes optionnels qui transmettent des informations supplémentaires pour les serveurs. L'en-tête HTTP **Accept-Encoding** permet de définir quel sera l'encodage du contenu. Il s'agit généralement de l'algorithme de compression utilisé par le serveur. Le serveur choisit l'une des propositions d'encodage que le client prend en charge. Le serveur l'utilise et le notifie au client à l'aide de l'en-tête de réponse **Content-Encoding**.
L'en-tête général **Connection** contrôle la façon dont la connexion reste ouverte ou non après que la transaction courante soit terminée. Si la valeur envoyée est **keep-alive**, la connexion est persistante et n'est pas fermée, permettant aux requêtes qui suivent et s'adressent au même serveur d'être envoyées.
- ✓ Ou un corps, pour certaines méthodes comme POST, semblable à ceux dans les réponses, qui contiennent la ressource envoyée.

Une réponse comprend les éléments suivants:

- ✓ La version du protocole HTTP qu'elle suit
- ✓ Un code de statut, qui indique si la requête a réussi ou non. (http/1.1 200 OK)
Code statut 200 La requête a abouti 200 OK = Validé
 403 Erreur de la part du client Accès interdit
 404 Erreur de la part du client Not found (Non trouvé)
- ✓ Les en-têtes HTTP, comme pour les requêtes.