

Internet

Hainaut Patrick 2021

But de cette présentation

Vous utilisez sans doute Internet tous les jours ...

Néanmoins, nous nous proposons ici :

- de savoir d'où on vient (Historique)
- de parler de ses différentes composantes (Internet, c'est quoi ?)
- de mettre en lumière les différents protocoles nécessaires à son fonctionnement (Architecture Internet, le web, ...)
- d'examiner quelques chiffres marquants à son propos
- d'en apprendre plus sur les autres services du Net (FTP, SSH, Mail, ...)
- ...

Vue globale du Web

PREMIÈRE PARTIE

©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

3

Historique

- 1962 : L'idée révolutionnaire : Début de la recherche par le département de la défense américain (DoD) via la ARPA (Advanced Research Projects Agency)
- 1969 : Première liaison ARPANET
- 1971 : 23 ordinateurs reliés sur ARPANET
+ Nouveau mode de communication : le courrier électronique
- 1972 : le réseau ARPANET est présenté pour la 1ère fois au grand public
- 1973 : L'Angleterre et la Norvège rejoignent le réseau ARPANET avec chacun 1 ordinateur + définition du protocole TCPIP
- 1975 : 1er réseau TCPIP établi

©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

4

Historique

- 1976 : déploiement du protocole TCP sur le réseau ARPANET, composé de 111 machines reliées entre elles
- 1978 : le protocole TCP scindé en 2 protocoles : TCP et IP, → TCP/IP
- 1982 : le département de la Défense américain adopte l'exploitation de TCP/IP sur ses réseaux militaires
- 1983 : NCP (Network Contrôle Protocol) fut définitivement déclaré obsolète et abandonné sur le réseau ARPANET, pour faire place au protocole TCP/IP
- 1983 : Premier serveur de noms de sites (serveur DNS)

Historique

- 1984 : 1 000 ordinateurs connectés
- 1987 : 10 000 ordinateurs connectés
- 1989 : 100 000 ordinateurs inter-connectés
- 1990 : Disparition d'ARPANET
- 1990: Annonce publique du World Wide Web
- 1992 : 1 000 000 ordinateurs connectés
- 1993 : Apparition du Navigateur web NCSA Mosaic
- 1996 : 36 000 000 ordinateurs connectés
- 2000 : Explosion de la bulle internet (368 540 000 PC connectés)
- 2014 : La barre du milliard de noms de domaine est franchie

Internet, c'est quoi?

- **Internet** est le réseau informatique mondial qui rend accessible au public des services comme le courrier électronique et le World Wide Web
- Ses utilisateurs sont des « internautes »
- Ce réseau repose sur le protocole de communication IP (*Internet Protocol*)



©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

7

Internet, c'est quoi?

- Internet ayant été popularisé par l'apparition du World Wide Web, les deux sont parfois confondus par le public non averti
- En réalité, le web est une des applications d'Internet, comme le sont le courrier électronique, la messagerie instantanée et les systèmes de partage de fichiers poste à poste

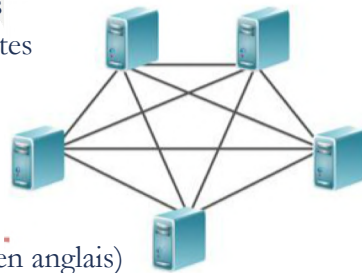


©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

8

Internet, c'est quoi?

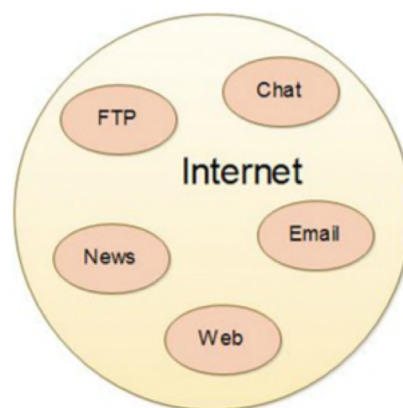
- **Internet** est un réseau de réseaux (internetwork en anglais) sans centre névralgique, composé de millions de réseaux aussi bien publics que privés, universitaires, commerciaux et gouvernementaux
- Des serveurs sont interconnectés les uns aux autres par des connexions redondantes
- Plusieurs types de serveurs existent: mail, web, ssh, ...
- Les serveurs Web forment la toile (web en anglais)



©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

9

Internet, c'est quoi ?



©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

10

Internet, c'est quoi ?

- Il importe de distinguer Internet des intranets qui sont des réseaux privés au sein des entreprises, administrations, etc ...
- Un intranet est un réseau interne à l'organisation utilisant les techniques d'internet (serveurs web)
- Cela permet:
 - d'échanger des notes de service
 - d'utiliser un service d'email interne
 - d'avoir une base de documents commune
 - ...

Architecture Internet

- Architecture physique: c'est le réseau câblé (cuivre ou fibre optique) ou sans fil (satellite, 3G, 4G, wifi, ...)
- Architecture logique: ce sont les protocoles de communication mis en œuvre pour faire circuler l'information (TCP/IP, FTP, ...)
- Les protocoles et standards de communications sont ouverts, c'est-à-dire accessibles à tous, sans qu'il y ait une autorité centralisée pour dicter sa loi
- De nouveaux services et applications peuvent ainsi voir le jour de façon libre

Architecture Internet

- Internet est formé par les millions d'appareils reliés de part le monde, appelés **hôtes** ou **systèmes terminaux**
- Cela comprend les serveurs, les stations de travail, ordinateurs de bureaux mais aussi ...

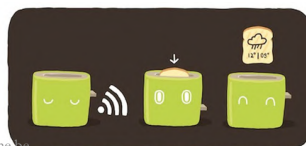


©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

13

Architecture Internet

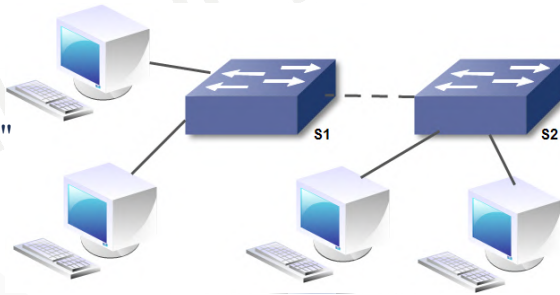
... mais aussi les smartphones, tablettes, consoles, TV, montres et maintenant les voitures, frigos (Samsung, siemens, ...) et même grille-pains, machines à café, drones, bijoux, ...



©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

Architecture Internet

- En général, les systèmes terminaux ou **terminaux** sont reliés au réseau par le biais d'une seule ligne de communication
- Mais, ils sont reliés entre eux au moyen d'équipements **intermédiaires** appelés **commutateurs (switch)**, au sein d'un réseau local
- Le switch est une "multi-prise" réseau

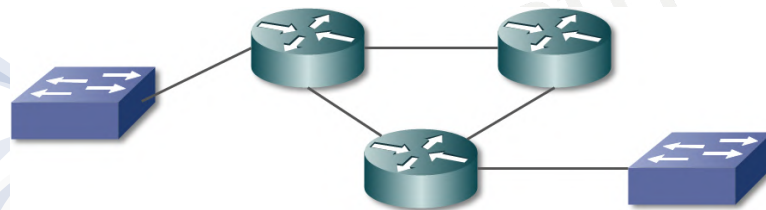


©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

15

Architecture Internet

- Les réseaux locaux sont reliés entre-eux au moyen d'un autre équipement intermédiaire: le routeur



- Les routeurs sont reliés entre-eux par des lignes redondantes
- Le réseau de routeurs est un réseau étendu

©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

16

Architecture Internet

- Au niveau de l'utilisateur final, on n'a généralement pas un routeur (on parle de routeur professionnel ...) directement chez lui
- Cet utilisateur passe par un fournisseur d'accès (provider) qui lui installe un modem auquel il adjoint un routeur sans fil multifonctions



©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

17

Architecture Internet

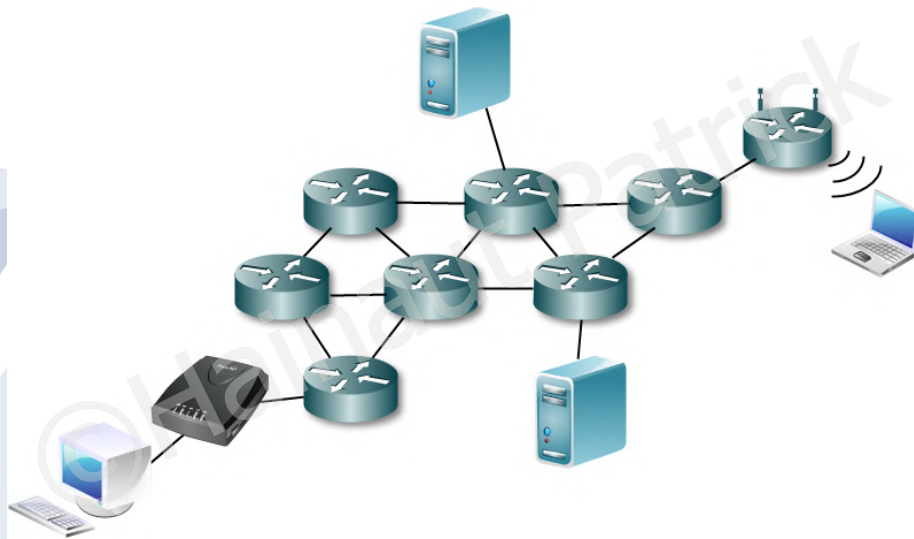
- Ce routeur sans fil reste un équipement domestique qui n'a pas grand-chose à voir avec les routeurs pro qui composent le réseau Internet
- Le modem et le routeur sans fil forment généralement un seul équipement appelé modem-routeur (ou Bbox chez Proximus, Flybox chez Orange, ...)



©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

18

Architecture Internet



©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

19

Le Web: le langage HTML

- Toutes les pages publiées sur Internet utilisent un langage commun, l'HTML (HyperText Markup Language)
→ après une traduction littérale de l'anglais, un langage hypertexte à balises (ou marqueurs).
- Un document hypertexte permet une lecture non linéaire grâce à la présence de liens activables, appelés hyperliens
- Ils sont souvent d'une couleur différente de celle du texte et/ou soulignés, et le curseur se transforme en petite main ...

Hypermédia

Un **hypermédia** est un **média** dans lequel les **informations** ne sont pas seulement liées entre elles. Grâce à ce procédé, toutes les formes d'informations sont reliées et permettent, en plus, d'effectuer des traitements à travers l'interface.

©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

20

Le Web: le langage HTML

- Le rôle du langage HTML est de formaliser l'écriture d'un document avec des balises de formatage
- Ces balises permettent d'indiquer la façon dont doit être présenté le document et les liens qu'il établit avec d'autres documents
- Le Web est donc un système d'information « hypermédia », avec des documents pouvant contenir du texte avec des liens vers des autres textes (hypertexte), des images, du son et de la vidéo (multimédia)

Le Web: URL

- Une page web est identifiée par une adresse unique, appelée URL (uniform resource locator) et est accessible via le réseau (Internet dans la majorité des cas), à partir de machines différentes

Ex.: <http://fr.wikipedia.org/wiki/Internet>

- HTTP (HyperText Transfer Protocol) représente le protocole utilisé pour transférer les pages web entre le serveur et le client
- HTTPS est la version sécurisée de HTTP

Le Web: URL

« erreur 404 »

(intitulé : *Not found*, *Page not found* ou *Document not found*)



soit faute(s) de frappe
soit changement d 'adresse
soit temporaire
soit suppression du site

Souvent récupérée par des moteurs de recherche

Le Web : Nombre de sites Web actifs

- Le nombre de sites Web a été en progression constante pendant des années et ensuite, ce nombre a commencé à diminuer, à cause de la crise (source Netcraft)

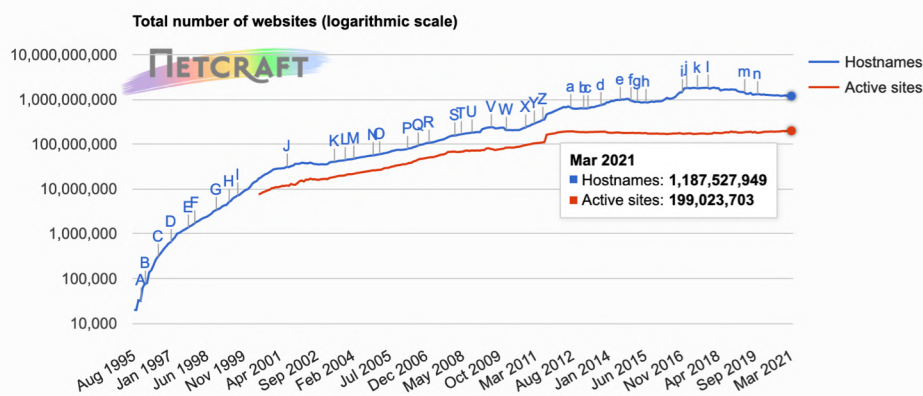
Ca commence à reprendre

Ci-contre, le nombre de sites Web **consultables**

Le nombre de pages Web est, évidemment, bien plus élevé ...

Année	Nombre	
06/08/91	1	↗
Juin 1994	3000	↗
Juin 2000	7.542.571	↗
Juin 2007	56.734.875	↗
Juin 2012	192.874.290	↘
Juin 2013	187.981.449	↘
Juin 2017	170.712.748	↗
Juin 2018	177.609.141	↗
mars 2021	199.023.703	

Le Web : Nombre de sites Web actifs



25

Le Web : Nombre de sites Web actifs

- La différence entre le nombre de noms de domaines et le nombres de sites web actifs vient du fait que:
 - Des noms de domaines sont réservés mais il n'y a pas de sites web créés pour ces noms de domaines
Ex: www.coursonline.biz
 - Des sites web sont accessibles via plusieurs noms de domaines, mais c'est toujours le même site
Ex: www.coursonline.be et www.coursonline.org
 - En juin 2018, il y avait 1.187.527.949 noms de domaines pour 199.023.703 sites web actifs

©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

26

Le Web: les navigateurs

- Pour visualiser les pages Web, il faut un navigateur
- Vous avez probablement déjà essayé plusieurs **navigateurs** et avez choisi celui qui vous convient le mieux, ou celui qui est selon vous le plus populaire.
- Mais quels sont les **navigateurs Web les plus populaires** auprès des autres internautes ?



©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

27

Le Web: les navigateurs

- Les statistiques sur ces dernières années indiquent que **Google Chrome** est le navigateur le plus utilisé dans le monde.
- Certains navigateurs sont plus populaires sur certains types de support que d'autres:
 - Google Chrome et Firefox bénéficient d'une bonne réputation multiplateforme
 - **le navigateur Opera** est plus performant sur les smartphones, notamment avec sa version mini connue pour sa légèreté, mais aussi pour sa compression des données permettant de faire d'importante économie côté data

©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

28

Le Web: les navigateurs

- Internet Explorer et Microsoft Edge continuent de bénéficier du privilège d'être le navigateur par défaut sur les précédentes versions de Windows
- C'est la seule raison permettant d'expliquer leur niveau d'utilisation dans le monde par rapport à d'autres navigateurs plus performants

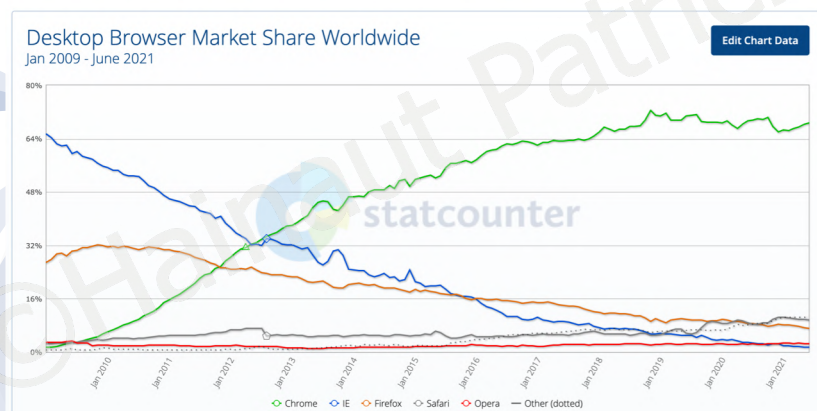
©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

29

Le Web: les navigateurs (PC) – juin 2021

Chrome	Safari	Edge	Firefox	Opera	IE
68.76%	9.7%	8.1%	7.17%	2.47%	1.45%

Desktop Browser Market Share Worldwide - June 2021



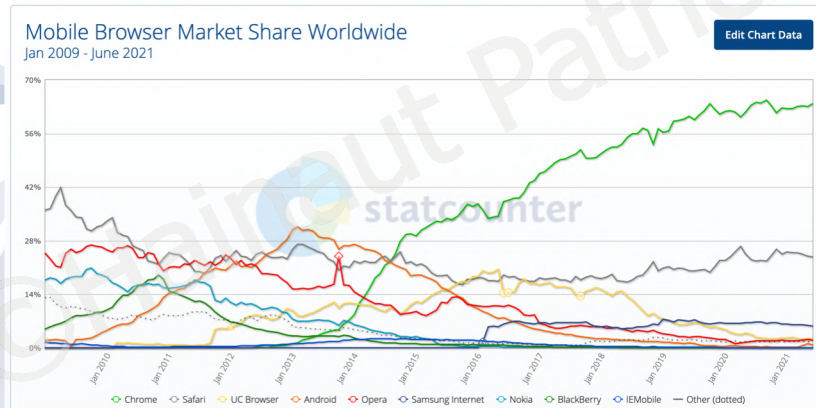
©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

30

Le Web: les navigateurs (mobile) – juin 2021

Chrome	Safari	Samsung Internet	UC Browser	Opera	Android
63.72%	23.78%	5.74%	2.31%	2.06%	0.74%

Mobile Browser Market Share Worldwide - June 2021



31

Le Web: Les serveurs Web

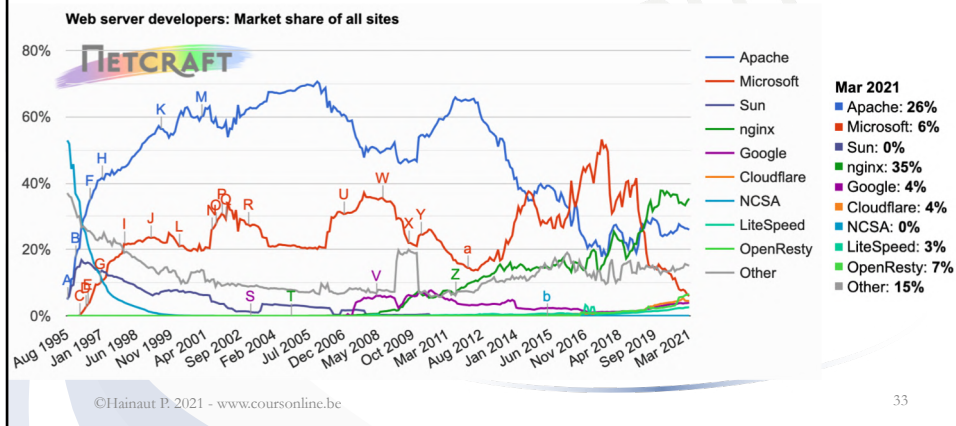
- Pour héberger les pages Web, il faut un serveur Web connecté à Internet
- Par défaut, le serveur Web répond en TCP sur le port 80 pour le HTTP et sur le port 443 pour le port HTTPS
- Le serveur Web physique (la machine) utilise un serveur Web logiciel (le programme)

©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

32

Le Web: les serveurs Web

Parts de marché (mars 2021) de quelques serveurs Web logiciels
(source Netcraft):



IP

- Sur un réseau IP, les machines sont identifiées grâce à leur adresse IP
 - Chaque machine, qu'on appelle un nœud réseau (serveur, pc client, routeur, ...) reçoit une adresse IP publique (car existant sur Internet), unique au monde (sinon, il y a conflit)
-> Ex: 85.18.15.237
 - C'est le même principe qu'avec un numéro de gsm (complet), il est aussi unique au monde -> Ex: +32423456789
- Plus d'information dans les PPT Théo5 a, b et c

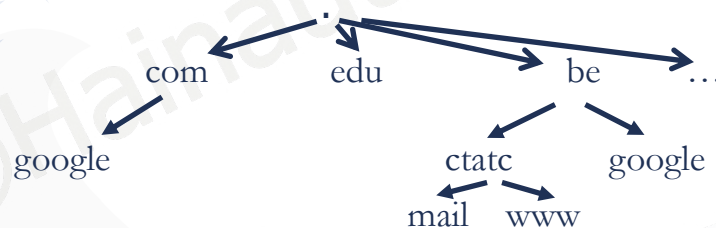
DNS

- Pour contacter une machine, il suffit donc de connaître son adresse IP
- Mais il est difficile de retenir des adresses IP...
-> il existe donc des noms de domaines

Ex. : `www.google.be`

DNS

- Il faut donc un mécanisme qui permet de trouver la correspondance entre l'adresse IP et le nom de domaine
-> le DNS (Domain Name System)
- Des serveurs DNS répartis dans le monde, gèrent l'espace DNS de façon hiérarchique



DNS

- Ces serveurs DNS contiennent des tables de conversions IP – noms de domaine
- On parle de résolution inverse DNS car on part de la fin du nom de domaine pour trouver l'adresse IP
Ex.: www.ctatc.be
←
- Le système interroge en premier le serveur « root » (.) qui lui donne l'adresse IP du serveur dns gérant les .be
- Le système interroge ensuite le serveur be qui lui donne l'adresse IP du serveur gérant ctatc.be
- Et enfin, le système interroge le serveur ctatc qui lui donne l'adresse IP du serveur web de l'école

©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

37

DNS

- Le client peut alors accéder à la page d'index du site web (souvent index.html ou index.php)
- Dans le cas suivant:
<https://news.netcraft.com/archives/2021/03/29/march-2021-web-server-survey.html>
chaque / après le .com représente un (sous-)répertoire
- La résolution se fait donc sur news.netcraft.com (news étant un sous-site du site netcraft.com) puis le navigateur va chercher la page march-2021-web-server-survey.html à travers les sous-répertoires présents sur le support physique du serveur web

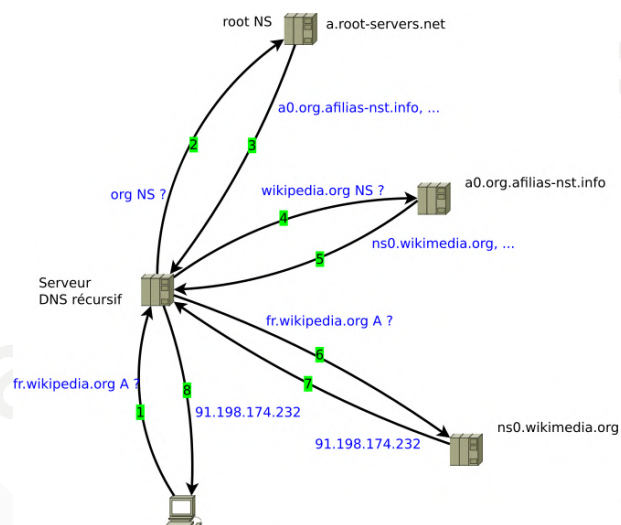
©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

38

DNS

- Pour faire cette requête DNS, le client contacte le serveur DNS spécifié dans ses paramètres IP (généralement le serveur DNS du provider ou à défaut celui de google: 8.8.8.8) en UDP sur le port 53

DNS – Exemple avec fr.wikipedia.org



DNS

Quelques exemples de domaines géographiques:

be	Belgique	uk	Royaume-Uni
fr	France	jp	Japon
de	Allemagne	dk	Danemark
es	Espagne	...	
Ca	Canada		

DNS

Quelques exemples de domaines par catégories:

com	Organismes à but commercial
org	Organismes à but non lucratif
gov	Organismes gouvernementaux américains
edu	Universités, collèges américains
ac	Universités, collèges
...	

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

- Pour faciliter la mise en réseau des postes client, on automatise l'attribution des paramètres IP par l'utilisation de serveurs DHCP
- Pas besoin de logiciel client, il suffit juste que les paramètres de configuration d'une carte réseau soit en automatique (ce qui est le cas par défaut)
- Le DHCP utilise les ports 67 et 68 en UDP

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

- Dans une installation domestique, le routeur sans fil joue souvent le rôle de serveur DHCP
- Dans une installation professionnelle, ce rôle est tenu par un serveur



Pages web - résumé

- Les pages web (documents html et dérivés) sont donc stockés dans des serveurs web
- Ces serveurs web ont une adresse IP publique statique (contrairement à celle des internautes qui est dynamique)
- Les adresses IP étant difficiles à retenir, une correspondance est donc établie avec un nom de domaine via le mécanisme du dns

Ex.: 64.233.183.147 correspond à www.google.be

Infrastructure

- Donc Internet, c'est un réseau de serveurs web, ayant tous une adresse IP publique différente associé à un nom de domaine
- Les serveurs DNS sont aussi connectés à ce réseau et renseignent les navigateurs web (qui connaissent leur adresse IP) sur la correspondance IP des noms de domaine
- D'autres serveurs viennent compléter ce réseau (ftp, ssh, mail, vpn, ...)

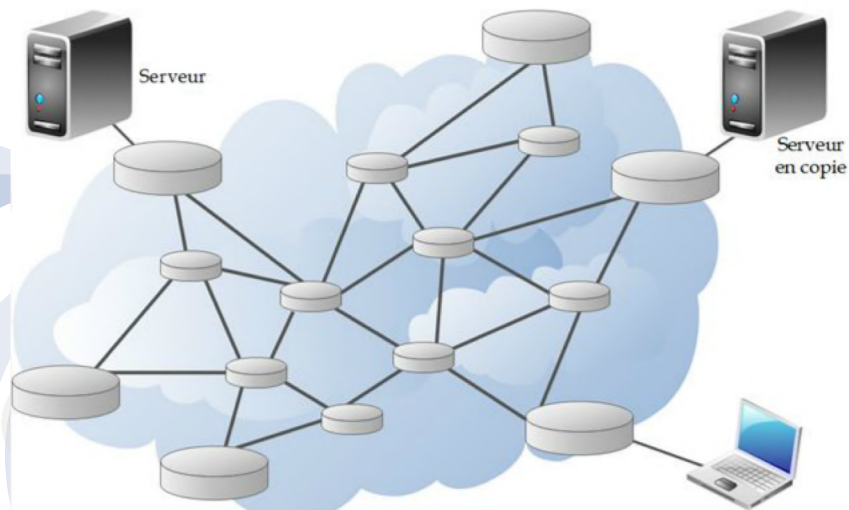
Infrastructure

- Les FAI (fournisseurs d'accès internet) (ISP en anglais) sont également connectés sur ce réseau et ont un pool d'adresses IP qu'ils attribuent dynamiquement (via DHCP) à leurs clients
- Les clients sont donc connectés les uns aux autres via ce réseau et peuvent donc utiliser des services comme la messagerie instantanée

Infrastructure

- Tout cela est bien sûr redondant
- Il existe plusieurs serveurs DNS identiques répartis sur le réseau, un prenant le relais quand l'autre tombe
- C'est valable aussi pour les gros serveurs web (microsoft, google,...)
- Il existe aussi plusieurs routes pour atteindre une destination, routes qui sont assurées par les routeurs (professionnels)

Infrastructure



©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

49

Avoir son site

- Internet est géré, pour sa plus grosse partie, par des ASBL
- Réserver un nom de domaine est facile et pas cher
- Depuis quelques années les prix d'un nom de domaine ont baissé et en louer un est désormais bon marché,
- Le coût d'un nom de domaine est largement tributaire de la nature du domaine
- On peut déjà en avoir un pour quelques euros par an et la plupart coute moins de 20 euros par an

©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

50

Avoir son site

- Une fois le nom de domaine réservé, il faut le faire pointer vers un serveur web avec votre site hébergé dessus
- Des sociétés comme OVH proposent des hébergements sur des serveurs mutualisés à partir de 50 euros par an ... nom de domaine compris !

Avoir son site

- Vous avez donc un espace réservé sur un serveur accessible via un nom de domaine et sur lequel vous pourrez « uploader » vos fichiers via FTP
- Il reste à concevoir le site
- Cela peut se faire relativement facilement avec un CMS
- Il en existe plusieurs, comme wordpress, joomla ou spip

Fracture numérique

- Fracture du premier degré
 - La fracture numérique au premier degré concerne la dimension matérielle de celle-ci
 - La distinction est claire entre deux groupes: ceux qui ont accès aux TIC et ceux qui en sont dépourvus

Fracture numérique – pourcentage d'internautes

JAN 2021

DIGITAL AROUND THE WORLD

ESSENTIAL HEADLINES FOR MOBILE, INTERNET, AND SOCIAL MEDIA USE

INTERNET USER NUMBERS NO LONGER INCLUDE DATA SOURCED FROM SOCIAL MEDIA PLATFORMS, SO VALUES ARE NOT COMPARABLE WITH PREVIOUS REPORTS

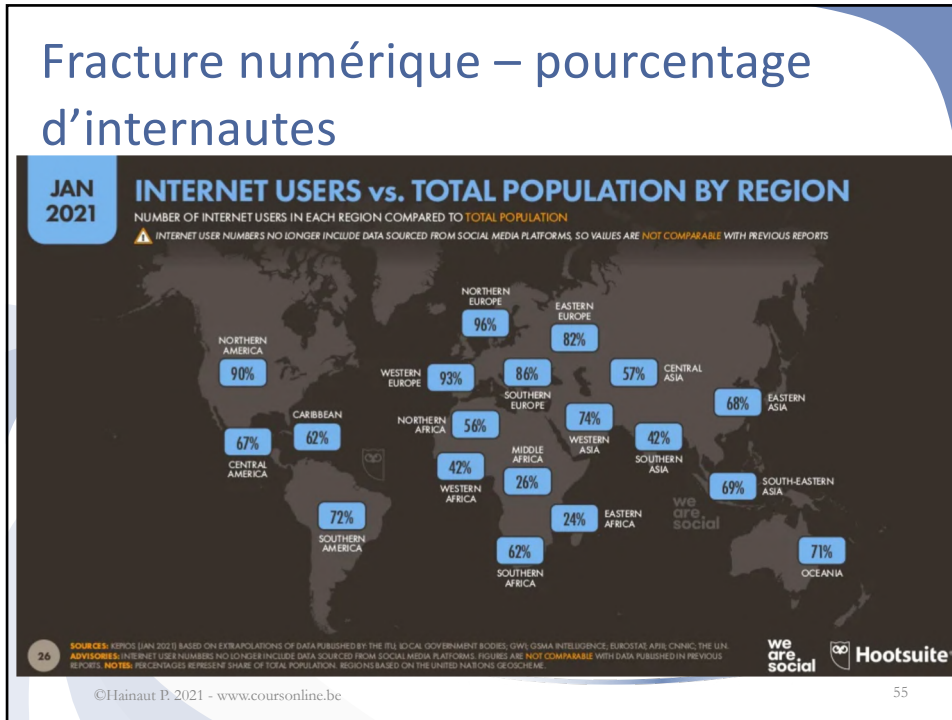


8

SOURCES: THE U.N., LOCAL GOVERNMENT BODIES, GSMA INTELLIGENCE (TU, QW), EUROSTAT, CNNIC, APRA, SOCIAL MEDIA PLATFORMS' SELF-SERVICE ADVERTISING TOOLS, COMPANY SALES/REVENUE REPORTS, MEDIA SCOP. *ADVISED: INTERNET USER NUMBERS NO LONGER INCLUDE DATA SOURCED FROM SOCIAL MEDIA PLATFORMS, SO VALUES ARE NOT COMPARABLE TO DATA PUBLISHED IN PREVIOUS REPORTS. SOCIAL MEDIA USER NUMBERS MAY NOT REPRESENT UNIQUE INDIVIDUALS. †COMPARABILITY ADVISORY: SOURCE AND BASE CHANGES

we are social | Hootsuite®

Fracture numérique – pourcentage d'internautes



Fracture numérique – pourcentage d'internautes

JAN 2021 **INTERNET ADOPTION RANKINGS**
 COUNTRIES AND TERRITORIES* WITH THE HIGHEST AND LOWEST LEVELS OF INTERNET ADOPTION

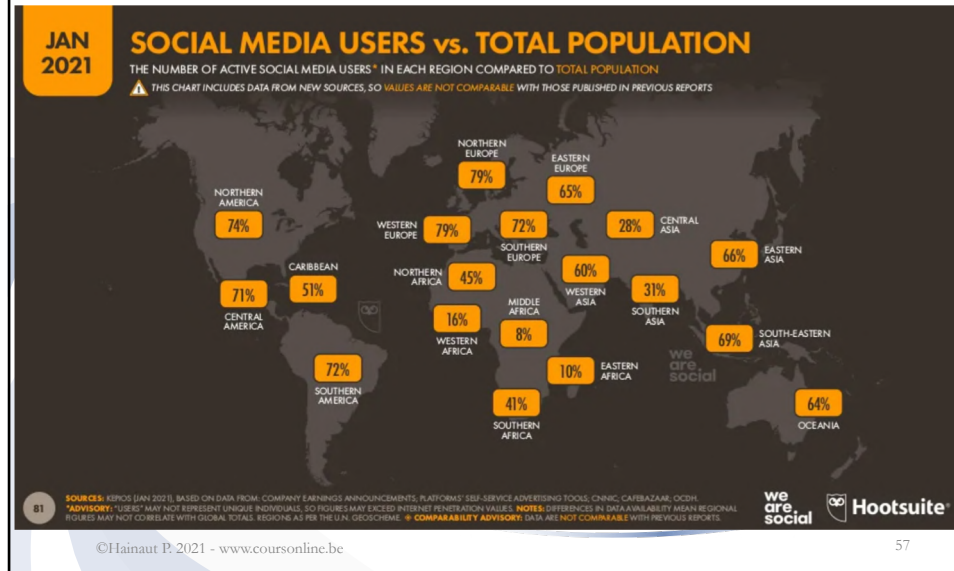
HIGHEST LEVELS OF INTERNET ADOPTION				LOWEST LEVELS OF INTERNET ADOPTION			
#	HIGHEST ADOPTION	% POP.	N° OF USERS	#	LOWEST ADOPTION	% POP.	N° OF USERS
01=	BAHRAIN	99.0%*	1,707,533	215	NORTH KOREA	<0.1% [INTERNET BLOCKED]	
01=	ICELAND	99.0%*	338,880	214	ERITREA	6.9%	248,199
01=	KUWAIT	99.0%*	4,256,466	213	SOUTH SUDAN	8.0%	900,716
01=	NORWAY	99.0%*	5,388,956	212	COMOROS	8.5%	74,537
01=	QATAR	99.0%*	2,876,630	211	CENTRAL AFRICAN REP.	11.4%	557,085
01=	U.A.E.	99.0%*	9,841,208	210	SOMALIA	12.1%	1,954,774
07	BERMUDA	98.4%	61,169	209	BURUNDI	13.3%	1,606,122
08	DENMARK	98.1%	5,689,589	208	NIGER	13.6%	3,363,848
09	SWEDEN	98.0%	9,927,075	207	KIRIBATI	14.6%	17,558
10	ARUBA	97.2%	103,953	206	LIBERIA	14.9%	760,994

29 SOURCES: KEPIC (JAN 2021) BASED ON EXTRAPOLATIONS OF DATA PUBLISHED BY THE IRL, LOCAL GOVERNMENT BODIES, GWI, GSMA INTELLIGENCE, EUROSTAT, AFIP, CNNIC, THE ICA. *NOTES: VALUES HAVE BEEN CAPED AT 99%. ONLY INCLUDES COUNTRIES AND TERRITORIES WITH POPULATIONS OF AT LEAST 50,000 PEOPLE. ADVISORY: INTERNET USER NUMBERS NO LONGER INCLUDE DATA SOURCED FROM SOCIAL MEDIA PLATFORMS. FIGURES ARE NOT COMPARABLE WITH DATA PUBLISHED IN PREVIOUS REPORTS.

we are social | Hootsuite

©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be 56

Fracture numérique – pourcentage d'internautes



Fracture numérique

- Cependant, disposer d'un accès à Internet n'en garantit pas une pratique pleine et entière, c'est-à-dire, autonome et efficace, pouvant ainsi déboucher sur des bénéfices pour son utilisateur
- C'est pourquoi le concept de fracture numérique du second degré est apparu
- En tant que technicien en informatique, vous devenez un spécialiste, le gars qui va pouvoir résoudre "tous" les problèmes informatiques
- Pour ça, il faut des connaissances, des compétences et de la pratique ! Ne ménagez pas vos efforts pour devenir efficace !

Fracture numérique du second degré

- La fracture numérique du second degré concerne les clivages qui se créent parmi les utilisateurs en fonction des types d'usages qu'ils font, non seulement des technologies, mais aussi des services et des informations accessibles en ligne
- C'est une sorte de 'fracture dans la fracture' dont la dimension n'est plus matérielle, mais intellectuelle et sociale
- la question clé devient alors non plus l'accès inégal aux ordinateurs, mais bien les manières inégales dont les ordinateurs sont utilisés
- Dans la fracture du second degré, on parle alors des compétences et des connaissances nécessaires au maniement et au profit des TIC

Les autres services du Web

DEUXIÈME PARTIE

Autres services du Net

Faisons un petit tour des autres services du net

- Le FTP
- Le SSH
- Le mail - Webmail
- La messagerie instantanée
- Les Forums
- Les Newsgroups
- Les listes de diffusion
- Le P2P
- Le VPN
- ...

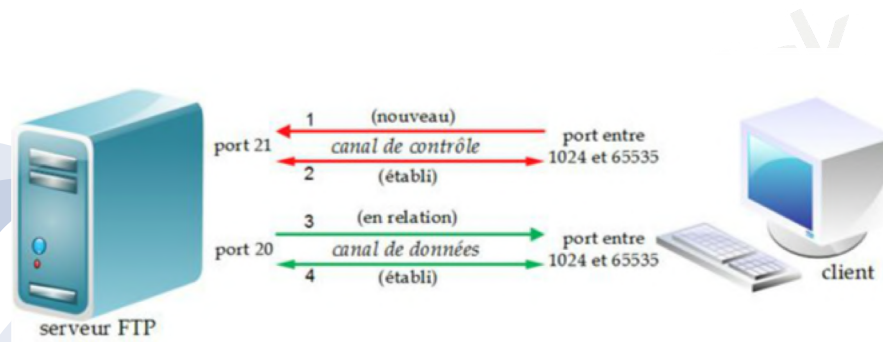
FTP (File Transfert Protocol)

- Les serveurs ftp contiennent (et accueillent) des fichiers disponibles au téléchargement
- On accède à ces serveurs via un client ftp comme filezilla ou flashfxp par exemple

Ex.: ftp.belnet.be qui contient des images linux

- Les serveurs FTP travaillent en TCP sur les ports 20 (données) et 21 (contrôle)

FTP (File Transfert Protocol)



©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

63

FTP - TFTP (Trivial FTP)

- TCP est un mode de transport fiable, où l'intégrité des données est vérifiée, ce qui prend plus de temps mais est indispensable si la fiabilité est un critère important
- UDP transmet les données sans vérification et sans correction d'erreur, mais est plus rapide et convient pour la visio-conférence, les jeux en ligne, ...
- TFTP à la même fonction que FTP mais sur un réseau local où les erreurs de transmissions sont rares. Il travaille donc en UDP sur le port 69

©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

64

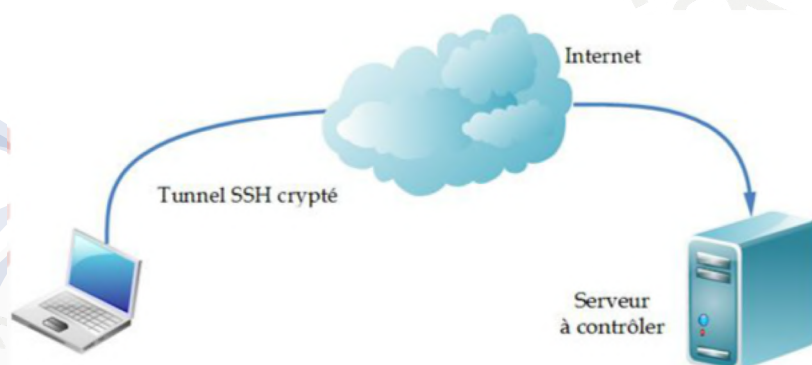
SSH (Secure SHEel)

- Pour intervenir à distance sur des serveurs (web, ftp, ...), on doit disposer d'un protocole qui nous permet d'ouvrir une invite de commande (shell) distante
- Deux protocoles existent: telnet (non sécurisé) et ssh (sécurisé)
- On doit donc installer sur le serveur un serveur ssh et comme client on prend soit putty (invite de commande), soit winscp (transfert de fichiers)
- SSH travaille en TCP sur le port 22
- Telnet travaille en TCP sur le port 23

©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

65

SSH (Secure SHEel)



©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

66

Mail

- Le mail nécessite aussi des serveurs
- Le protocole serveur généralement utilisé est le SMTP (Single Mail Transfert Protocol), travaillant en TCP sur le port 25
- Le protocole client sera le POP3 (Post Office Protocol) ou l'IMAP (Internet Message Access Protocol)
- POP3 travaille en TCP sur le port 110 et qui permet de télécharger les emails en local sur la machine et de les effacer du serveur

Les messages sont stockés sur le serveur jusqu'à connexion d'un client mail (outlook ou thunderbird par exemple), c'est l'exemple type de la transmission de données "Store and Forward"

Mail

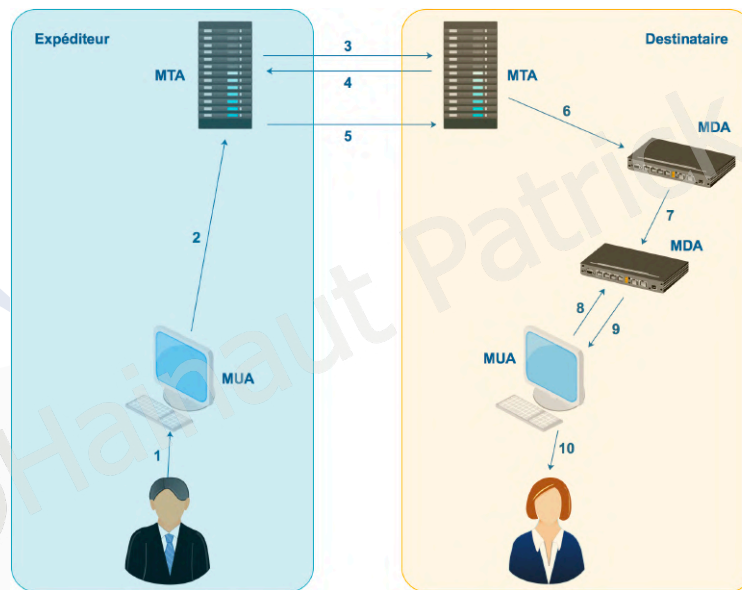
- L'IMAP travaille en TCP sur le port 143

Avec IMAP, les messages restent stockés sur le serveur et on effectue une synchronisation avec le client mail, qui affiche une copie des différents dossiers (boite de réception, messages envoyés, ...)

C'est le protocole client recommandé à l'heure actuelle

Il permet de récupérer ses mails même en cas de perte de son PC

Mail



©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

69

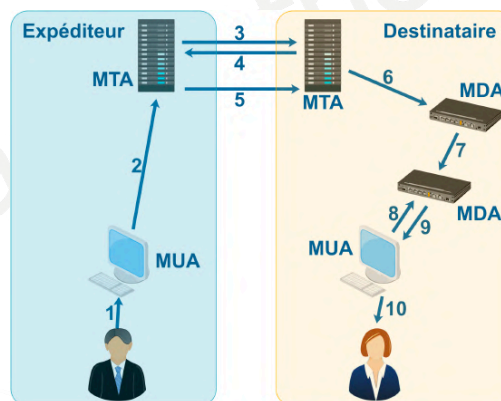
Mail

1: L'expéditeur envoie son email via le MUA (Mail User Agent)

2: Le MUA transmet ce courriel au MTA (Mail Transfert Agent)

3 et 4: Le MTA du système de l'émetteur établit un canal de transmission avec le MTA du système du destinataire, par émissions successives de requêtes bidirectionnelles

5: Une fois le canal établi, l'email est transmis d'un système à un autre par les MTA



©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

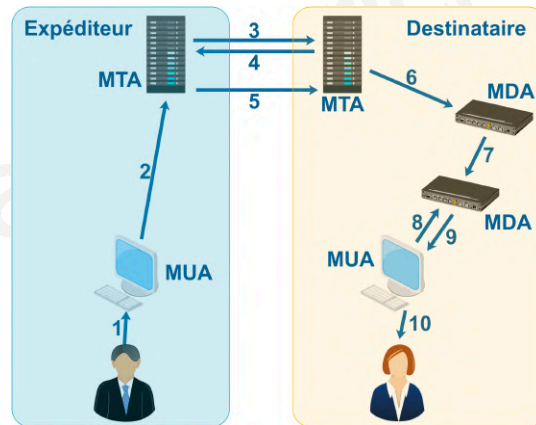
70

Mail

6: Dans le système du destinataire,
Le MTA transmet le courrier reçu
au serveur IMAP ou POP3

7, 8 et 9: Le MDA
(Mail Delivery Agent)
récupère l'email du serveur
IMAP / POP3, et le met
à disposition du MUA

10: Le MUA dépose
l'email dans la boîte
aux lettres du destinataire
qui pourra le consulter
à tout moment,
sur authentification



©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

71

Webmail

- C'est une alternative au client mail installé en local
- Les mails restent sur un serveur mail et le client de messagerie s'exécute sur un serveur Web en ligne
- L'avantage est qu'on n'a rien à télécharger sur le client et qu'on peut donc consulter ses mails de n'importe où
- L'inconvénient est que si on n'a pas d'accès en ligne, on n'a accès à aucun de ses mails
- Pas de port spécifique, puisque c'est du Web (port 80 en HTTP, port 443 en HTTPS)

©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

72

Messagerie instantanée

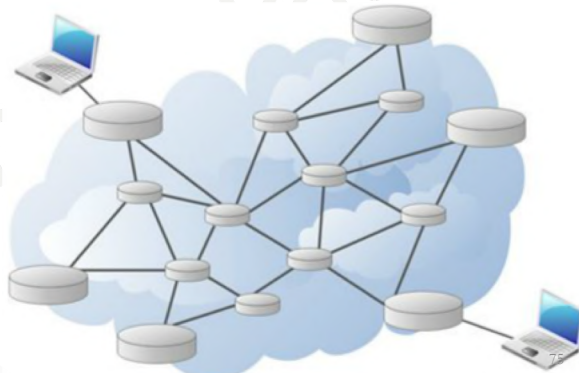
- Autrement dit, le chat (prononcez tchatt ;-))
(vient du verbe *to chat en anglais* qui signifie *bavarder*)
- Un des logiciels de chat les plus connus était live messenger de Microsoft, remplacé aujourd'hui par Skype
- Mais le chat existe depuis bien plus longtemps que messenger notamment grâce au réseau IRC (Internet Relay Chat)
- Au début, seul du texte était échangé au clavier (c'est de là que viennent les émoticônes)
- Les ports utilisés sont 80 et 443 (via navigateur) ou un port ≥ 1024 (via application dédiée)

Messagerie instantanée

- On peut encore utiliser IRC à l'heure actuelle grâce à des clients comme ClicksAndWhistles qui est gratuit
- Le port utilisé est 6667 par défaut
- Il existe d'autres applications plus modernes, comme Discord, bien connue des gamers

Messagerie instantanée

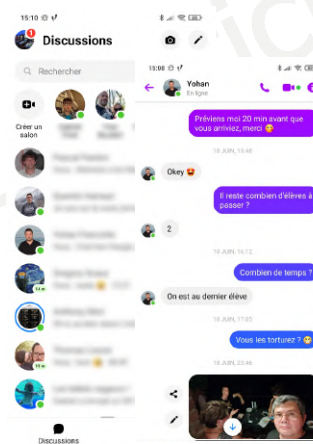
- A l'heure actuelle, son et vidéo (webcam) peuvent être échangés et on ne doit même plus taper de texte ...
- Le chat est possible grâce au fait que tous les internautes sont connectés sur le même réseau
- Il existe d'ailleurs des chats d'entreprise, actifs uniquement en interne



©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

Messagerie instantanée

- La messagerie instantanée utilise une architecture hybride:
 - Pair à pair (peer to peer ou P2P) pour l'échange des messages, qui ne passent pas par un serveur
 - Client-serveur pour l'inscription et la recherche des membres affiliés au système de messagerie
- La communication est synchrone et n'est pas destinée à être archivée (même si elle peut)



©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

76

Forums (web)

- Les forums sont des espaces d'échanges, généralement autour d'un thème, d'un sujet, ou d'une question précise
- La différence, avec la messagerie instantanée, c'est que les échanges sont archivés, ce qui permet une communication asynchrone
- De plus, les échanges sont souvent public, ce qui permet de suivre une conversation sur un sujet donné, sans être inscrit sur le site ni participer à la conversation
- On peut aussi créer des forums privés accessibles à une liste d'utilisateurs bien précise

©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

77

Forums (web)

- Les forums sont basés sur une architecture client-serveur, les messages étant conservés sur un serveur
- Leur mise en œuvre sur le web a été possible grâce à l'avènement du web dynamique (sites basés sur des bases de données et se mettant à jour automatiquement en fonction des données qui changent continuellement)
- Service Web, donc ports 80 et 443

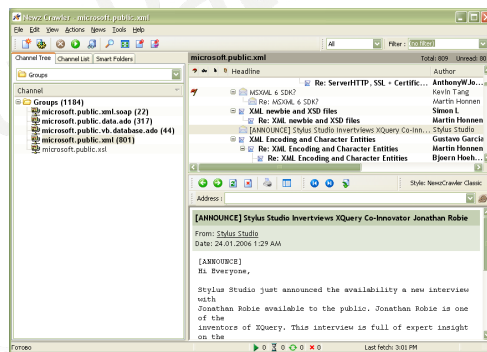
©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be



78

Newsgroups

- Identiques aux forums, dans leur approche de la communication, les newsgroups (groupes de nouvelles) sont basés sur la famille de protocoles Usenet, toujours utilisé, et qui existaient bien avant le Web
- On est dans une architecture client-serveur
- Les newsgroups nécessitent d'ailleurs l'emploi d'un logiciel client, lecteur de nouvelles (newsreader), spécifique



©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

79

Newsgroups

- En perte de vitesse, depuis la création des forums sur le web, qui sont plus faciles d'accès, ils connaissent un regain d'attention du fait qu'on peut facilement y transporter des fichiers binaires
 - Ces fichiers peuvent représenter des mp3, des images, des vidéos, ...
 - Le téléchargement de ces fichiers est plus sécurisé (comprendre anonyme) que sur les réseaux P2P
- Indépendamment de cet aspect, les newsgroups sont souvent moins dispersés que les forums sur le web
- Un port ≥ 1024 est souvent utilisé par le newsreader

©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

80

Listes de diffusion

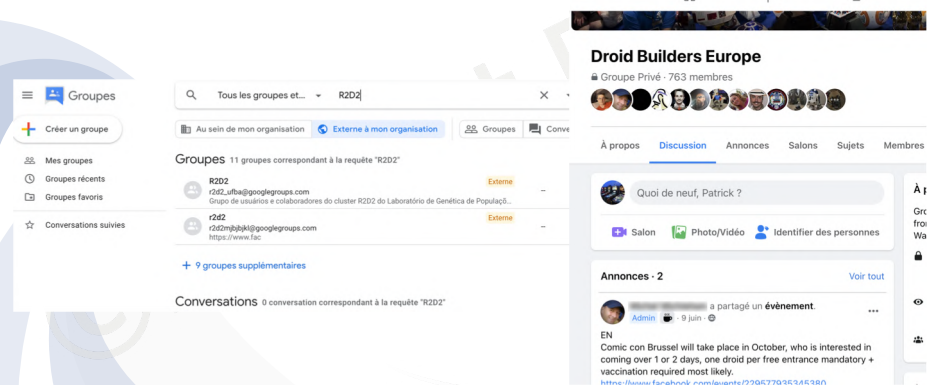
- Très proches des forums et des newsgroups, les listes de diffusion (mailing list) permettent d'envoyer un courrier électronique à une liste d'abonnés (publipostage)
- La liste est gérée via un serveur
- Cette affiliation est très souvent soumise à l'approbation de l'administrateur de la liste
- Ensuite, l'internaute peut décider si les mails lui sont envoyés ou s'il les consulte via l'interface du groupe de discussion
- Service Web, donc ports 80 et 443 utilisés

©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

81

Listes de diffusion

- Le plus connu des sites gérant ce genre de listes, Yahoo groups étant fermé, des alternatives existent comme Google Groupes ou les groupes Facebook



The screenshot shows a Google Groups search interface. The search bar contains 'R2D2'. Below the search bar, there are two search filters: 'Au sein de mon organisation' and 'Externe à mon organisation'. The search results show 11 groups corresponding to the query 'R2D2'. Two groups are visible: 'R2D2' (r2d2_frba@googlegroups.com) and 'R2D2' (r2d2enfrba@googlegroups.com). Both groups are marked as 'Externe'. Below the search results, there is a section for 'Conversations' with 0 conversations corresponding to the query. On the right side of the screenshot, there is a preview of a Facebook group page for 'Droid Builders Europe', which is a private group with 763 members. The preview shows a discussion post with the text 'Quoi de neuf, Patrick ?' and an announcement about a comic con in Brussels.

©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

82

Le P2P

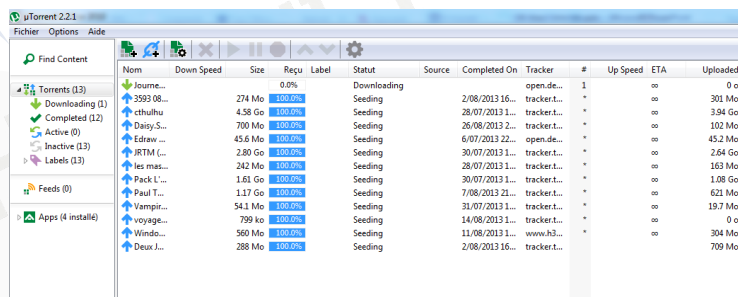
- Le pair à pair (peer to peer) est très connus pour ses possibilités d'échange de fichiers
- Mais il peut aussi servir pour le calcul scientifique ou la communication (voir messagerie instantanée)
- Son architecture peut être centralisée (les connections passant par un serveur intermédiaire) ou décentralisée (les connections se faisant directement entre internautes)

©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

83

Le P2P

- Parmi les logiciels P2P les plus connus, citons BitTorrent (qui est un protocole avec un port ≥ 1024 utilisé)
- Le principe est que chaque client devient également serveur ce qui répartit la charge du trafic



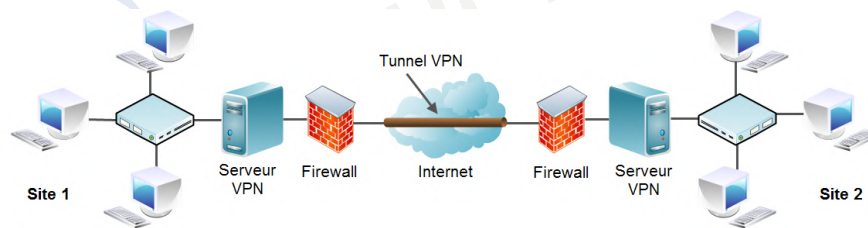
Nom	Down Speed	Size	Reçu	Label	Statut	Source	Completed On	Tracker	#	Up Speed	ETA	Uploaded
Journe...			0.0%		Downloading			open.de...	1	∞		0 o
2593 08...	274 Mo		100.0%		Seeding	2/08/2013 16...		tracker...	*	∞		301 Mo
cthulhu	4.58 Go		100.0%		Seeding	28/07/2013 1...		tracker...	*	∞		3.94 Go
Daisy S...	700 Mo		100.0%		Seeding	26/08/2013 2...		tracker...	*	∞		102 Mo
Kidsw...	45.6 Mo		100.0%		Seeding	6/07/2013 22...		open.de...	*	∞		45.2 Mo
JRTM (...)	2.80 Go		100.0%		Seeding	30/07/2013 1...		tracker...	*	∞		2.64 Go
les mas...	242 Mo		100.0%		Seeding	28/07/2013 1...		tracker...	*	∞		163 Mo
Pack L'...	1.61 Go		100.0%		Seeding	30/07/2013 1...		tracker...	*	∞		1.08 Go
Paul T...	1.17 Go		100.0%		Seeding	7/08/2013 21...		tracker...	*	∞		621 Mo
Vampir...	543 Mo		100.0%		Seeding	31/07/2013 1...		tracker...	*	∞		19.7 Mo
Voyage...	799 ko		100.0%		Seeding	14/08/2013 1...		tracker...	*	∞		0 o
Wind...	560 Mo		100.0%		Seeding	11/08/2013 1...		www.h3...	*	∞		304 Mo
Deux J...	288 Mo		100.0%		Seeding	2/08/2013 16...		tracker...	*	∞		709 Mo

©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

84

Les VPN (Virtual Private Network)

- Le réseau privé virtuel est une interconnexion de réseaux locaux via un « tunnel » sécurisé à travers Internet
- Cela permet à une entreprise de relier deux infrastructures réseaux (succursales) distantes



©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

85

Les VPN (Virtual Private Network)

- Plusieurs types de protocoles sont utilisés pour le VPN, surtout différents au niveau de la complexité de mise en œuvre et du niveau de sécurité apporté
- Parmi les principaux:
 - protocole de niveau 2 PPTP (Point To Point Tunneling Protocol)
 - Protocole de niveau 2 L2TP (Layer Two Tunneling Protocol)
 - Protocole de niveau 3 IPsec

©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

86

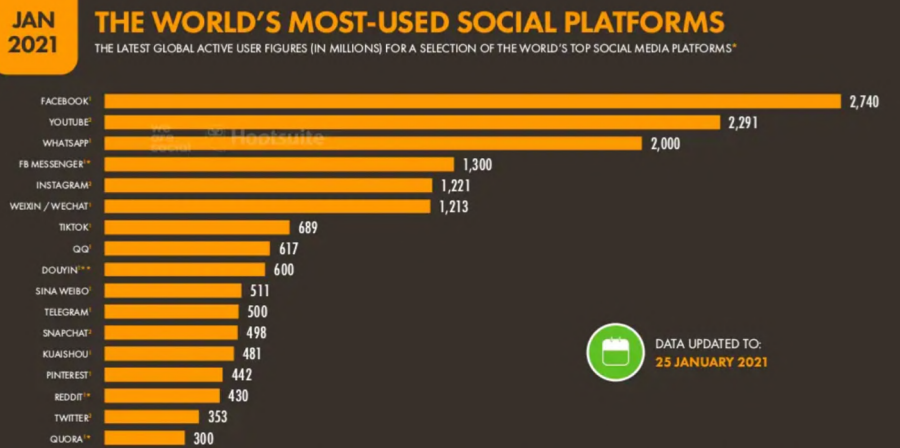
Réseaux sociaux, recherche, deep web, ...

TROISIÈME PARTIE

Les réseaux sociaux - remarques

- Les réseaux sociaux font partie de notre vie
- Ils sont accessibles partout et tout le temps

Les réseaux sociaux – statistiques mondiales



©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

89

Les réseaux sociaux – statistiques mondiales

JAN 2021 **TOP SOCIAL AND VIDEO STREAMING APPS BY TIME SPENT**
RANKINGS OF THE TOP SOCIAL MEDIA AND VIDEO STREAMING MOBILE APPS ON ANDROID PHONES, BASED ON TOTAL CUMULATIVE TIME SPENT IN 2020

TOP SOCIAL MEDIA MOBILE APPS BY GLOBAL CUMULATIVE TIME SPENT*			TOP VIDEO STREAMING MOBILE APPS BY GLOBAL CUMULATIVE TIME SPENT*		
#	SOCIAL MEDIA APP	AVE. TIME PER USER	#	VIDEO STREAMING APP	AVE. TIME PER USER
01	FACEBOOK	19.5 HOURS / MONTH	01	YOUTUBE	23.2 HOURS / MONTH
02	WHATSAPP	19.4 HOURS / MONTH	02	MX PLAYER	7.6 HOURS / MONTH
03	INSTAGRAM	10.3 HOURS / MONTH	03	NETFLIX	7.0 HOURS / MONTH
04	TIKTOK	13.3 HOURS / MONTH	04	HOTSTAR	4.5 HOURS / MONTH
05	FACEBOOK MESSENGER	2.7 HOURS / MONTH	05	AMAZON PRIME VIDEO	3.7 HOURS / MONTH
06	TWITTER	5.6 HOURS / MONTH	06	YOUTUBE GO	9.5 HOURS / MONTH
07	LINE	10.6 HOURS / MONTH	07	TWITCH	5.1 HOURS / MONTH
08	TELEGRAM	2.9 HOURS / MONTH	08	JIOTV	2.5 HOURS / MONTH
09	VK	13.9 HOURS / MONTH	09	YOUTUBE KIDS	6.2 HOURS / MONTH
10	WHATSAPP BUSINESS	9.3 HOURS / MONTH	10	VOOT	4.2 HOURS / MONTH

SOURCE: APP ANNIFF (JAN 2021). SEE: STARECHMOBILE2021.COM FOR MOBILE DEVICES. NOTE: RANK ORDER BASED ON THE TOTAL, CUMULATIVE TIME THAT ANDROID USERS AROUND THE WORLD SPENT USING EACH MOBILE APP RESPECTIVE TO OTHER APPS IN EACH CATEGORY THROUGHOUT THE WHOLE OF 2020. *ADVISOBS: ONLY INCLUDES DATA FOR ANDROID PHONE DEVICES. DOES NOT INCLUDE DATA FOR CRYSTAL. DOES NOT INCLUDE NEWS APPS OR SPORTS STREAMING APPS.

we are social | Hootsuite

©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

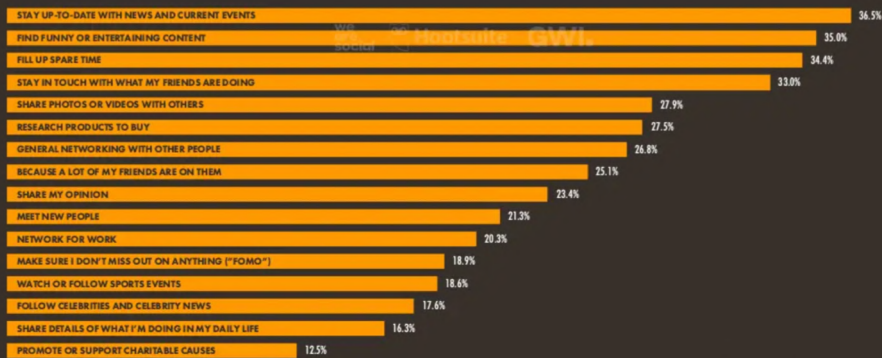
90

Les réseaux sociaux – statistiques mondiales

JAN 2021

REASONS FOR USING SOCIAL MEDIA

PRIMARY REASONS WHY GLOBAL INTERNET USERS AGED 16 TO 64 USE SOCIAL MEDIA



97

SOURCE: OWI (Q3 2020). FIGURES REPRESENT THE FINDINGS OF A BROAD GLOBAL SURVEY OF INTERNET USERS AGED 16 TO 64. SEE GLOBALWEBINDEX.COM FOR MORE DETAILS.



©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

91

Les réseaux sociaux – statistiques belges

JAN 2021

SOCIAL MEDIA USE

USE OF SOCIAL NETWORKS AND MESSENGER SERVICES, WITH DETAIL FOR MOBILE SOCIAL MEDIA USE

▲ DATA ARE **NOT COMPARABLE** WITH PREVIOUS REPORTS DUE TO CHANGES IN DATA SOURCES. USER NUMBERS MAY NOT REPRESENT UNIQUE INDIVIDUALS.



BELGIUM



44

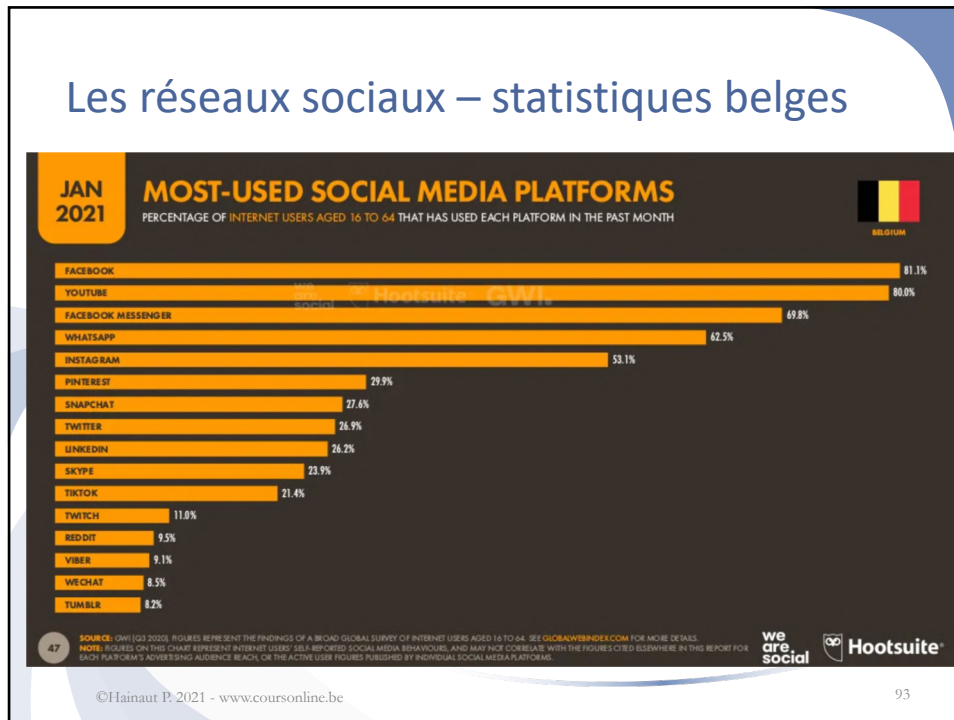
SOURCES: KEPCO (JAN 2021), BASED ON EXTRAPOLATIONS OF DATA FROM COMPANY EARNINGS ANNOUNCEMENTS AND MEDIA STATEMENTS, PLATFORMS' SELF-SERVICE ADVERTISING TOOLS, CHING, MEDIASCOPE, CARBONAD, SCOP. ▲ **COMPARABILITY ADVISORY:** SOURCE AND BASE CHANGES AND HISTORICAL REVISIONS. DATA MAY NOT CORRELATE WITH FIGURES PUBLISHED IN PREVIOUS REPORTS.



©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

92

Les réseaux sociaux – statistiques belges



Les réseaux sociaux - remarques

- Attention à ce que vous publiez sur les réseaux sociaux
- Pensez à votre e-réputation ...
- Quelques vidéos qui expliquent les dérapages...

- <https://www.youtube.com/watch?v=EuoQss9PkVU>
- <https://www.youtube.com/watch?v=Oc9Q7BGOwnc>

Recherche sur Internet

- Internet, c'est une gigantesque bibliothèque mais sans bibliothécaire ...
- Pour trouver une information de façon efficace, il faut donc utiliser des outils
- On trouve deux grands types d'outils: les moteurs de recherches et les annuaires
- Ces derniers, du moins les annuaires généralistes, ont vu leur intérêt décroître depuis l'avènement de moteurs de recherche simples, rapides et pertinents

Recherche sur Internet - Google

- Google est né en septembre 1998, en Californie, dans la Silicon Valley
- L'entreprise s'est principalement fait connaître à travers son moteur de recherche
- Elle a ensuite procédé à de nombreuses acquisitions et développements et détient aujourd'hui de nombreux logiciels et sites web notables parmi lesquels YouTube, l'OS mobile Android, ainsi que d'autres services tels que Google Earth, Google Maps ou Google Play.
- Google s'est donné comme mission « d'organiser l'information à l'échelle mondiale et de la rendre universellement accessible et utile »

Recherche sur Internet - Google

- Google tire son nom de googol, terme mathématique représentant 10^{100} et présentant une analogie avec goggles (lunettes)

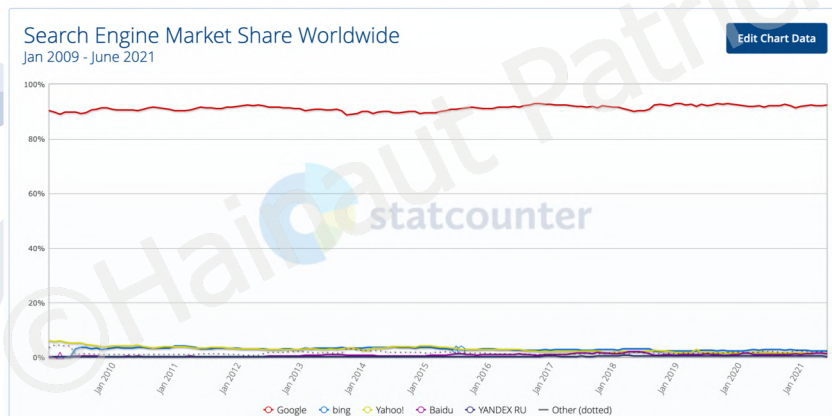


- C'est le nom de marque le plus connu au niveau mondial
- Sa façon d'analyser les liens (le fameux PageRank) entre les sites pour pouvoir présenter un classement pertinent a séduit le monde entier

©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

97

Recherche sur Internet - statistiques



©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

98

Recherche sur Internet

- Du côté des annuaires, Yahoo a transformé son annuaire en moteur de recherche
- Il en reste quelques-uns dont Open Directory Project qui décline une version francophone
- Comme Wikipedia, il est basé sur un modèle communautaire où des volontaires prennent en charge une partie de l'annuaire

Recherche sur Internet

- Attention, sur Internet, on ne trouve pas tout (quoi que ...) mais on trouve de tout et surtout n'importe quoi !
- Comme il est très facile de publier sur Internet, il est aussi très facile de raconter ce que l'on veut
- Avant de faire confiance à une information trouvée sur le net, essayez de recouper vos sources, pour avoir confirmation

Recherche sur Internet

- Dans les années 70-80, il y avait un slogan sur certaines pub: « Vu à la télé », comme si, parce que c'était passé à la télé, c'était vrai ...
- Cela fonctionnait cependant chez beaucoup de personnes
- Ne reproduisons pas le même mécanisme avec Internet ...

Neutralité du réseau Internet



- C'est un principe fondateur qui garantit l'égalité de traitement de tous les flux de données sur Internet
- Ce principe exclut ainsi toute discrimination à l'égard de la source, de la destination ou du contenu de l'information transmise sur le réseau
- Alors que les équipements techniques du réseau Internet rendent possible depuis les années 2000 une gestion sélective, voire discriminatoire, du trafic, d'importants débats politiques ont lieu depuis le début de la décennie 2010 pour décider si ce principe doit être garanti par la législation.
- Cette neutralité est donc remise en question aujourd'hui par les FAI, appuyés par les acteurs économiques et/ou politiques, en bridant ou en bloquant l'accès à certains contenus, services ou applications en ligne

Deep Web

- Les moteurs de recherche classiques ne vous donnent accès qu'à une petite partie du web, le web surfacique
- Le web invisible ou web profond (deep web) est environ 500 fois plus volumineux, il est généralement accessible mais non indexé
- Il est constitué par:
 - Les sites trop volumineux
 - Les bases de données
 - Les sites qui nécessitent une identification préalable
 - Les sites dont les éditeurs ont décidé d'interdire leur indexation par un robot (balises Méta)
 - Etc, ...



©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

103

Dark Net - Dark Web

- La neutralité du réseau internet mérite discussion
- L'utilisation du dark web et du réseau TOR (The Onion Router), un réseau parallèle et décentralisé sert aussi bien aux peuples opprimés à communiquer et à s'organiser qu'aux criminels de toute sorte à prospérer ...
- WikiLeaks, le site d'informations "dérangeantes" représenté par Julian Assange, utilise le dark web



©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

104

Darknet

- Un darknet est un réseau superposé (ou réseau overlay) au réseau Internet qui utilise des protocoles spécifiques intégrant des fonctions d'anonymisation
 - Depuis les années 2000 quelques logiciels de partage de fichiers en pair à pair utilisent la technologie superposée, à des fins de P2P anonyme. Tor (réseau), Freenet, I2P sont aussi des exemples de réseaux superposés
- Certains se limitent à l'échange de fichiers comme RetroShare, d'autres permettent la construction d'un écosystème anonyme complet (web, blog, mail, irc) comme Freenet

Darknet

- Les darknets sont distincts des autres réseaux pair à pair distribués car le partage y est anonyme et donc les utilisateurs peuvent communiquer avec peu de crainte d'interférence gouvernementale ou d'entreprise
- Pour ces raisons, les darknets sont souvent associés avec la communication de type dissidence politique et les activités illégales (ex. : cybercrime)
- Plus généralement, le « Darknet » peut être utilisé pour décrire les sites et communications web « underground », plus communément associés avec les activités illégales ou dissidentes

Bitcoin

- A un réseau clandestin où l'anonymat est la règle doit correspondre une monnaie intraçable ...
- De là est né l'idée du Bitcoin, à la fois système de paiement et monnaie virtuelle
- C'est une clé cryptographique qui sert à identifier le propriétaire du bitcoin, celui-ci restant anonyme
- Le bitcoin est accepté comme monnaie sur pas mal de sites



©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

107

Conclusion

Cette présentation nous a permis de voir les dessous d'Internet, le réseau des réseaux et de voir les mécanismes mis en œuvre

Merci de votre attention

©Hainaut P. 2021 - www.coursonline.be

108