

Ordinateurs et *devices* Réseaux, Internet

Cours général de culture numérique pour maîtriser son environnement numérique
professionnel et personnel
...et exercer son esprit critique dans la société du numérique

Auteur : Isabelle Ramade

04/09/2019

Ce document est mis à disposition par
l'auteur sous la licence Creative
Commons BY-NC-SA 4.0



Pourquoi ce cours ?



Exemples de situations professionnelles / universitaires

- production d'un document de mémoire bibliographique pour une UE
- mémoire de projet professionnel
- travail à distance à plusieurs
- recherche documentaire pour un projet scientifique
- transmission d'un rapport de stage confidentiel
- recherche d'un stage puis d'un emploi
- mail à un enseignant, ou chef d'entreprise, ou DRH

Exemples de situations personnelles

- captation photo ou vidéo et partage sur Internet
- activité sur un réseau social Facebook, Google plus, Twitter...
- création d'une galerie photo en ligne
- achats en ligne
- écoute en ligne de musique
- mise en ligne d'œuvres

Objectifs

maîtriser le numérique, pas seulement l'utiliser !

- connaître les concepts fondamentaux du numérique mis en réseau
 - l'information numérique, les réseaux, le document numérique...
- maîtriser son environnement de travail local et à distance et s'adapter à ses évolutions (ex. *cloud computing*)
- maîtriser diverses formes de création, de travail à distance et d'échanges dans le monde numérique
- maximiser sa productivité (gain de temps)
- exercer son esprit critique pour opérer des choix éclairés concernant les outils et services utilisés (pro/perso)

Objectifs

Savoir et savoir agir à tout instant en réponse à ces questions :

- Où sont mes données ?
 - documents, données personnelles, messages...
- Où sont les applications / logiciels qui traitent mes données ?
- Comment mes données circulent-elles ?
- Quels sont les risques pesant sur mes données ?
- Comment se protéger de ces risques ?
- Le service sur Internet que j'utilise pour stocker est-il pérenne ?
- Comment partager mes données (documents) ?

Révolution du numérique en réseau (Internet)

Une révolution sociétale majeure !

- accès universel à l'information (actualités, connaissances...)
- accès universel au savoir (ex. cours en ligne, MOOCs)
- création et partage des œuvres sans intermédiaires
- communications instantanées
- économie : nouveaux modèles d'affaires
- droit
- démocratie ...

Internet, Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) :

*une évolution rapide
des enjeux majeurs*



SPECIAL REPORTS

DIGITAL IN 2018: WORLD'S INTERNET USERS PASS THE 4 BILLION MARK

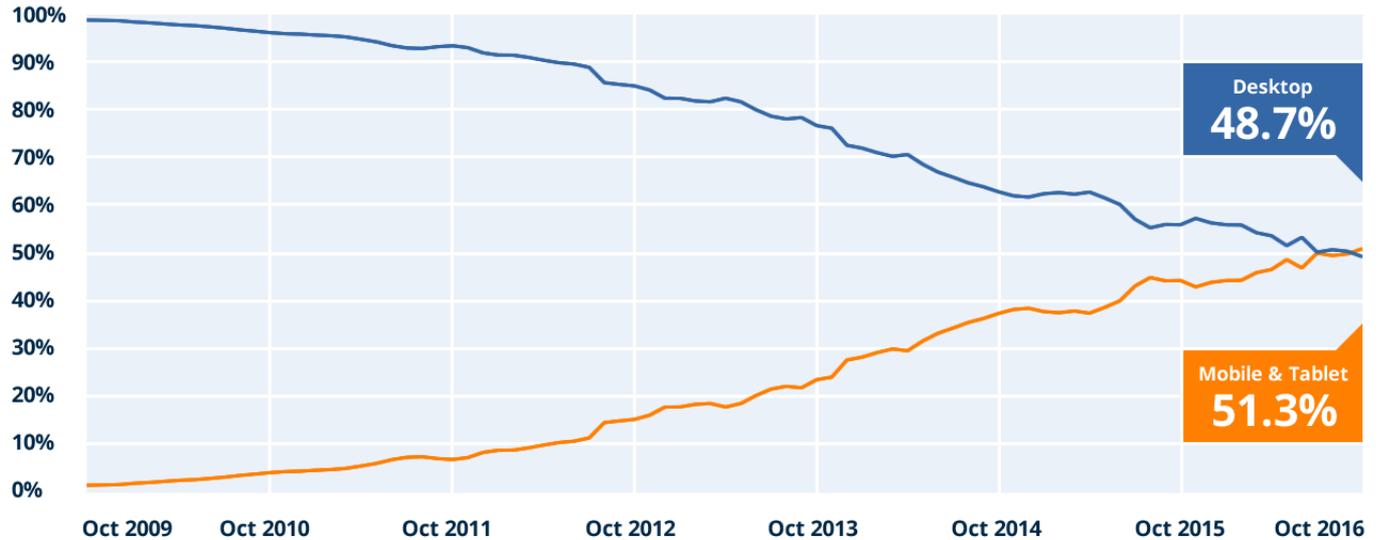
Accès à Internet dans le monde

4,12 milliards d'internautes, soit 54% de la population mondiale (+8% entre juillet 2017 et juillet 2018).

3,36 milliards d'inscrits sur les réseaux sociaux, soit 44% de la population mondiale (+11% entre juillet 2017 et juillet 2018).

Taux de pénétration d'Internet dans le Monde :

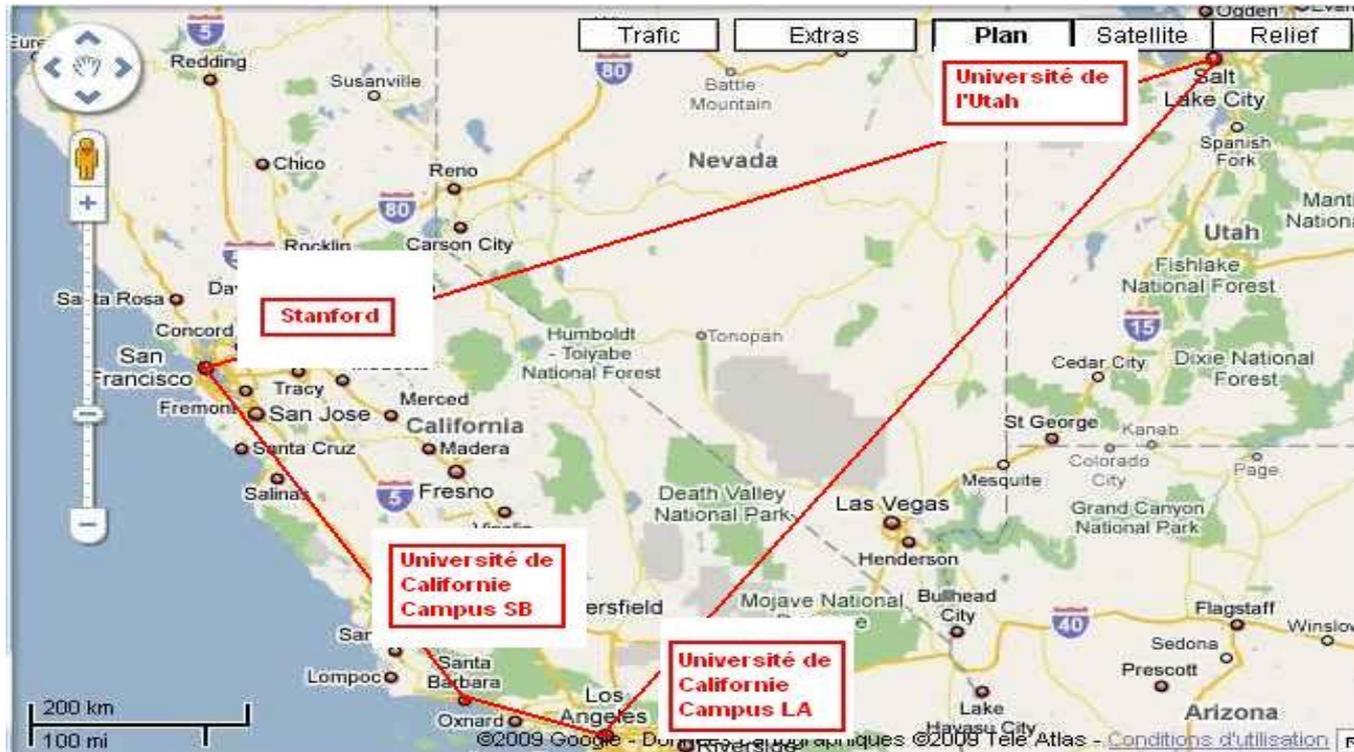
- 73% en Amérique (+3% entre janvier 2017 et janvier 2018)
- 80% en Europe (+6% entre janvier 2017 et janvier 2018)
- 34% en Afrique (+20% entre janvier 2017 et janvier 2018)
- 48% en Asie du Sud (+5% entre janvier 2017 et 2018)



Monde :

depuis 2016 la majorité des accès Internet se fait à partir de mobiles (smartphones) et tablettes

Internet : de l'origine universitaire en 1969...



...à 2018, Internet commercial dominé par les GAFAM



Puissance économique des GAFAM

Société	Création	Produits phares	Source de revenu principale (en 2017) ¹⁴	Utilisateurs ¹⁵ (Milliards)	Capitalisation boursière ¹⁶ (Milliards USD en mars 2018)	Acquisitions notoires
Google (Alphabet)	1998	Moteur de recherche, Régie publicitaire, Intelligence artificielle	Publicité (86 %)	1,42	719	reCAPTCHA, Waze, DoubleClick, YouTube, Android
Apple	1976	Ordinateur personnel	Matériel (81 %)	0,85	851 ^{Note 1}	Beats Electronics
Facebook	2005	Réseau social, Publicité, Intelligence artificielle	Publicité (98 %)	2,13	464	Instagram, WhatsApp, Oculus
Amazon	1994	Commerce en ligne, informatique en nuage	Vente en ligne (82 %)	0,244	701	Whole Foods Market
Microsoft	1975	Système d'exploitation, informatique en nuage	Logiciels (62 %)	1	703	Hotmail, Nokia, Skype, LinkedIn, GitHub

Libres services

- Éditer > **Framapad**
- Calculer > **Framacalc**
- Enquêter > **Framaforms**
- Organiser > **Framagenda**
 - > **Framadate**
 - > **Framaboard**
- Structurer > **Framindmap**
- Dessiner > **Framavectoriel**
- Exposer > **Framaslides**
- Collaborer > **Framaestro**
- Rechercher > **Framabee**
- Réseauter > **Framasphère**
 - > **Framapiaf**
- Discuter > **Framateam**
 - > **Framalistes**
 - > **Framatalk**
- Décider > **Framavox**
- Cogiter > **Framemo**
- Noter > **Framanotes**

Services Framasoft

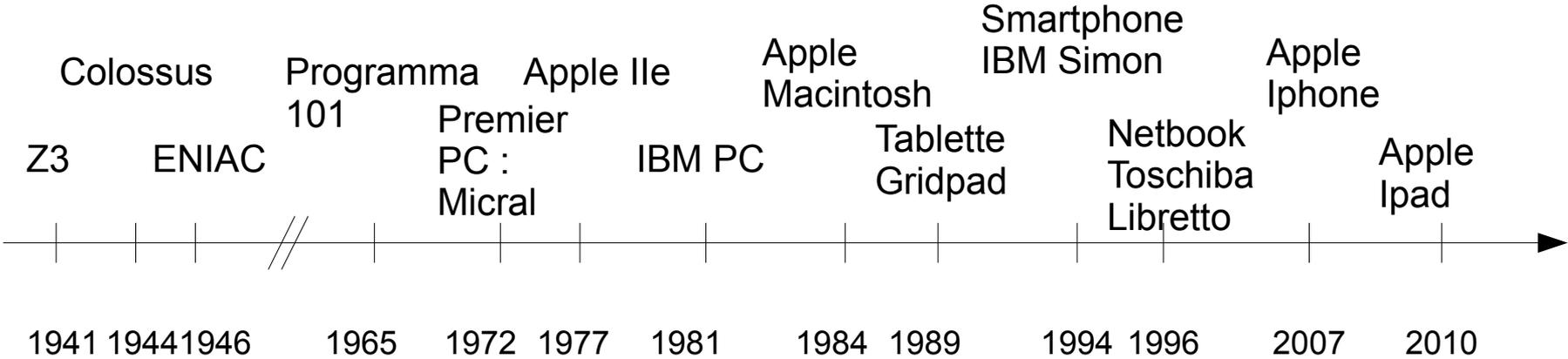
(serveurs en France) très utiles pour le travail
ex. travail collaboratif

- Suivre l'actualité > **Framabag**
 - > **Framanews**
- Cartographier > **Framacarte**
- Jouer > **Framagames**
 - > **Framinetest**
- Partager > **Framadrop**
 - > **Framabin**
 - > **Framapic**
 - > **Framalink**
- Stocker > **Framadrive**
 - > **MyFrama**
- Coder > **Framagit**
- Publier > **Framasite**
 - > **Framawiki**

Un peu d'histoire des technologies...

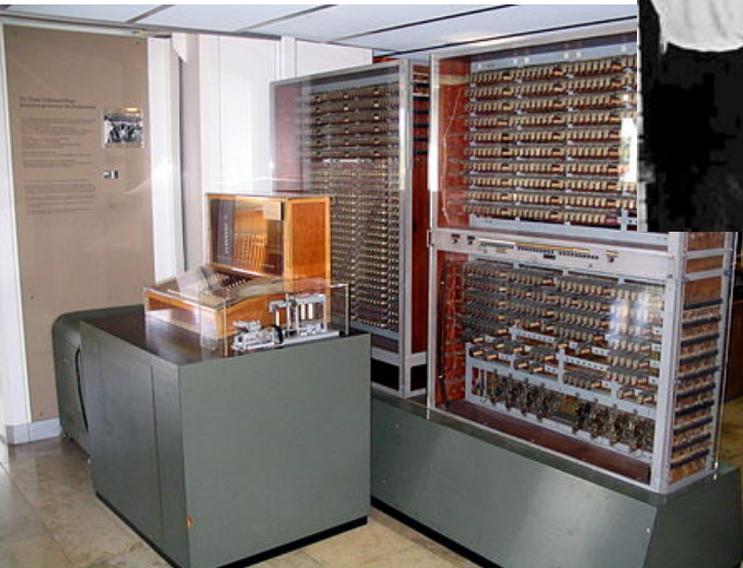
Des ordinateurs aux « devices » mobiles
(smartphones et tablettes)

Des ordinateurs aux « devices » mobiles

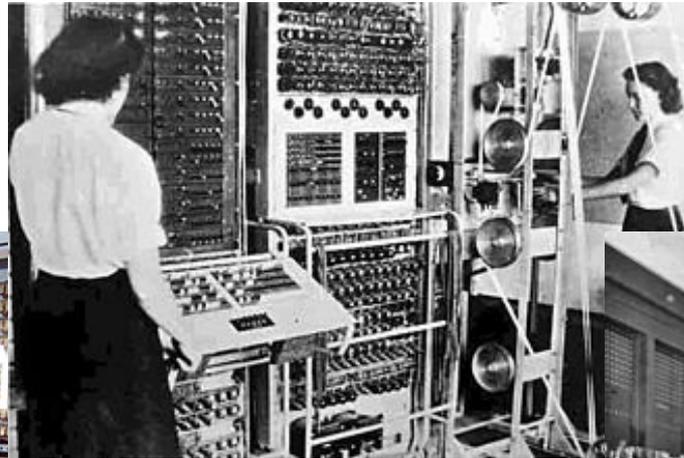


Des ordinateurs aux « devices » mobiles

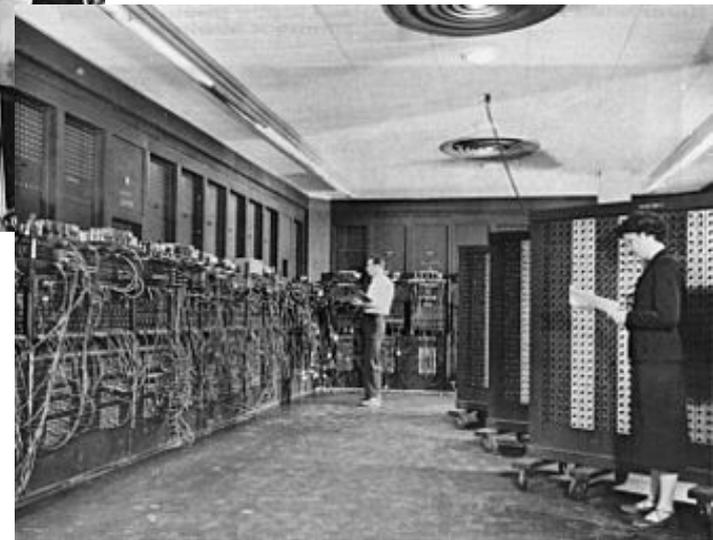
Les origines :
supercalculateurs
(seconde guerre mondiale)



Z3 (Allemagne)



Colossus
(Angleterre)



ENIAC (USA)

Des ordinateurs aux « devices » mobiles



Olivetti 1965



Micral 1972



Apple IIe 1977



IBM PC
1981

Macintosh
1984

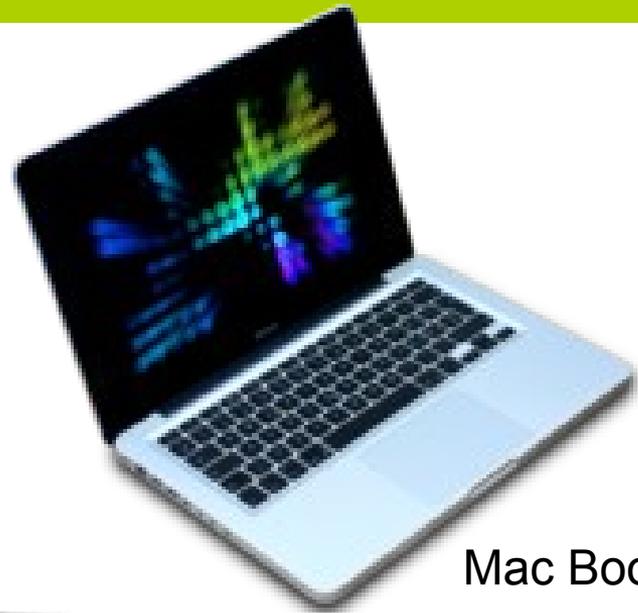
Ordinateurs de bureau



iMac

Des ordinateurs aux « devices » mobiles

Ordinateurs portables



Notebooks/netbooks/ultraportables

Premier
netbook :
Toshiba
Libretto 1996



Mac Book

Asus EeePC 2007

Des ordinateurs aux « devices » mobiles

Premier
smartphone
IBM Simon 1994



Smartphones

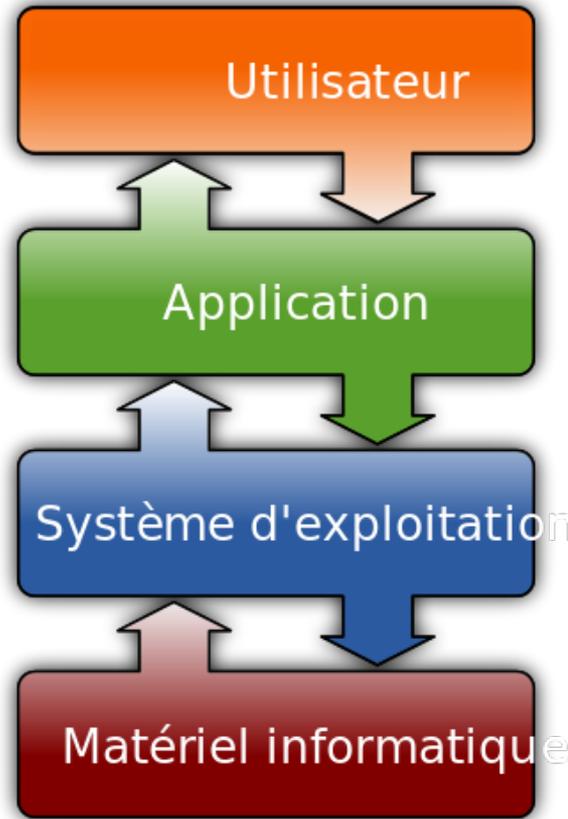
Première
tablette tactile
Gridpad 1986



Tablettes

Ordinateur et devices : points communs

Systeme d'exploitation : rôle



Logiciel indispensable, permettant à l'utilisateur d'interagir avec le processeur

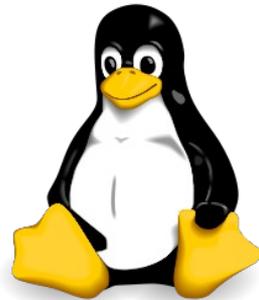
ex. gérer ses fichiers
ex. utiliser une application (logiciel)

Systemes d'exploitation

- Ordinateurs



macOS



Linux

- Devices
(smartphones, tablettes)

iOS



Android

et les box aussi !

Problème d'interopérabilité pour l'utilisateur

- un logiciel, une application sont développés pour UN système d'exploitation
- doivent être redéveloppés pour les autres systèmes
 - > limite le choix de l'utilisateur pour chaque système
 - > mais la diversité des systèmes d'exploitation évite un monopole dangereux...

Systeme de fichiers ?

Vous l'utilisez sans le savoir !

- pour sauver des données sur un support
- pour « **formater** » un support (Disque dur, clé USB) = **installer un système de fichiers**

Le système de fichiers est un mode d'organisation du stockage des informations sur un support :

- disque dur interne ou externe
- clé USB
- mémoire flash
- ...

Systemes de fichiers

- ordinateurs et disques durs externes :

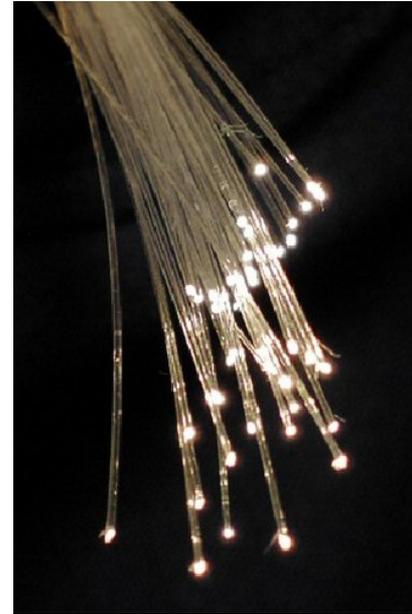
Windows	NTFS
Mac OS	HFS+, AFS
Linux	ext3, ext4, XFS...

- clés USB (aussi certains disques durs lisibles sur Win/Mac/linux) :
 - FAT (FAT 32, VFAT...)
 - *ancien, peu performant, mais interopérable*
- smartphones et tablettes :
 - iOS : pas d'accès au système de fichiers !
 - Android : ok (NB : on peut faire « monter » son smartphone Android comme un volume sur le bureau)

Des réseaux locaux à Internet

Réseau ?

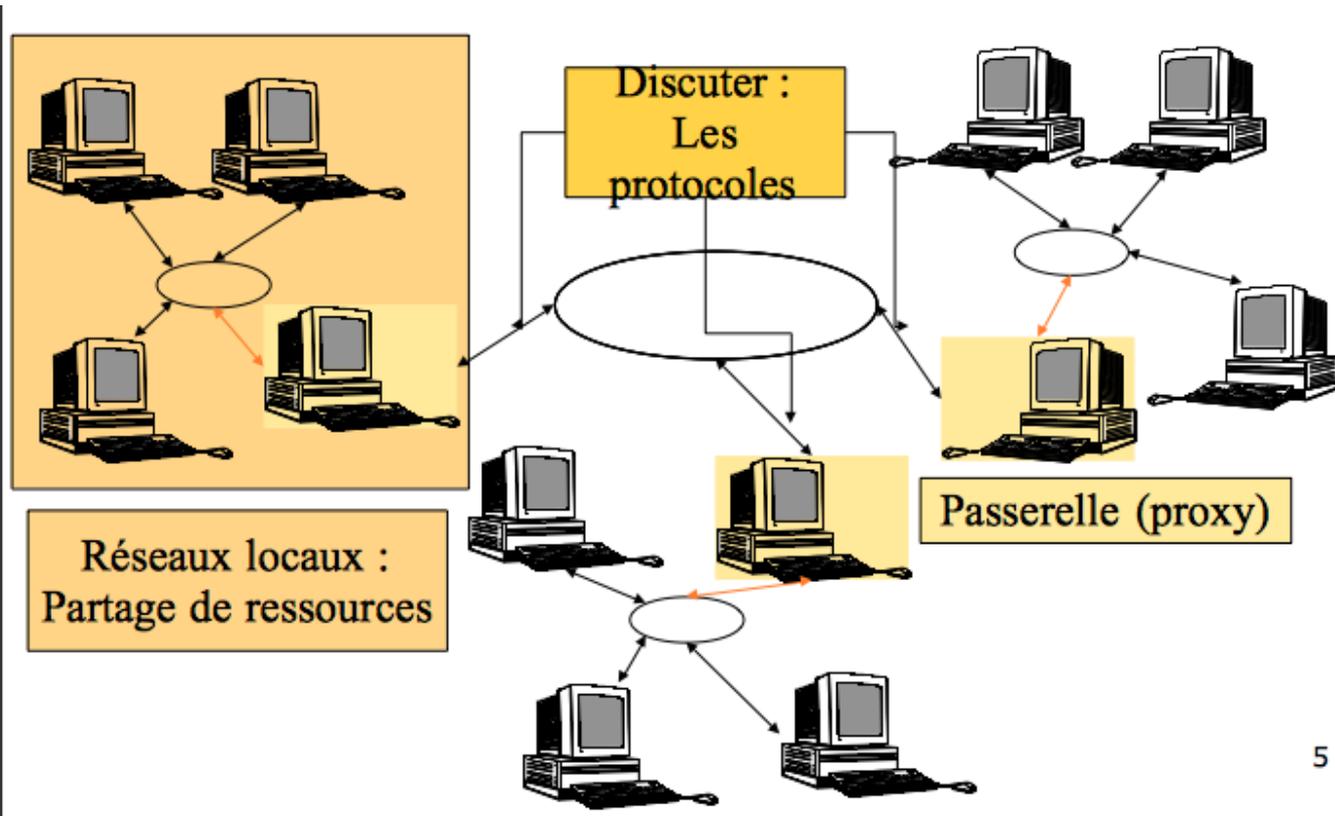
Réseau ?



des machines :
ordinateurs / devices /imprimantes
routeurs / switches

des connections :
filaires (ethernet, fibres optiques)
ou sans fil (Wi-Fi, bluetooth à courte portée)

Réseau = infrastructure physique + protocoles de communication

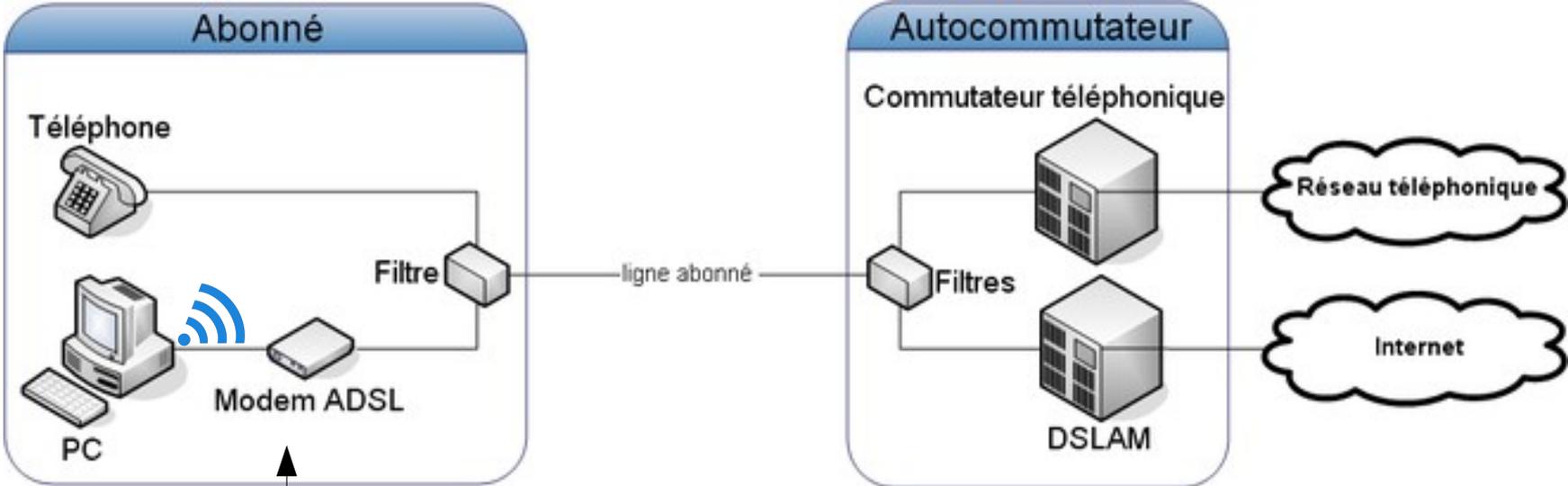


Réseau local université : dont réseau du SIF



SIF : Service Informatique pour l'Enseignement

Réseau informatique domestique



« box » =
modem ADSL, câble ou fibre

Central
téléphonique
local

Réseau interne de l'université : débits

- Le réseau de collecte PLANET de l'université est raccordé à RENATER en 10 Gbps (*RENATER : boucle locale Internet reliée aux établissements d'enseignement et recherche Ile-de-France*)
- Chaque bâtiment ou partenaire extérieur dispose d'au moins deux liaisons vers deux éléments différents du **backbone** (dorsale interne haut débit) pour un débit total de 2Gbps à 100Gbps suivant les besoins.
- Le **backbone** est constitué d'une quinzaine de coeurs de réseau interconnectés à des débits jusqu'à 160Gbps.
- Le **réseau Wifi** est constitué d'environ 400 bornes réparties sur l'ensemble des campus, dont plus de 80% maintenant à la norme **Wifi 802.11n** (débit 150 Mbps) et plus récemment 802.11ac

Réseaux WI-FI et filaires, publics et domestiques : débits

- WI-FI public ou domestique : norme ISO 802.11n (répandu)
 - débit théorique 450 Mbit/s
 - débit réel jusqu'à 200 Mbit/s dans un rayon de 100 mètres
- accès à Internet domestique (Fournisseurs d'accès usuels)
 - ADSL 512 kbs – 20 mbs
 - fibre, câble 200-500 Mbs

Réseaux WI-FI et filaires, publics et domestiques : sécurité

- WI-FI public : peu ou pas sécurisé
 - éviter opérations sensibles !
- WI-FI domestique : WPA2 conseillé (WEP se casse en qq minutes)
- **WPA = WI-FI Protected Access**
- Câbles ethernet = le plus sûr !

Réseaux WIFI à l'université

- 2 réseaux WI-FI mis à disposition :
 - Eduspot (peu sécurisé) (portail captif)
 - Eduroam (sécurisé WPA/WPA2) (pour la mobilité)
- Réseaux présents dans tous établissements universitaires d'Ile-de-France
 - donc permet de se connecter dans universités parisiennes par exemple, bibliothèques...
- Plus d'informations (protocoles autorisés...) sur :
<http://www.di.u-psud.fr/securite/wifi/wifi.htm>

Topologie des réseaux

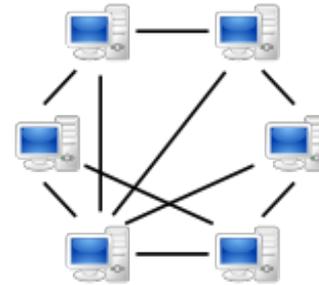
- **réseau centralisé**



client-serveur

exemple : réseau du SIF

- **réseau acentré**

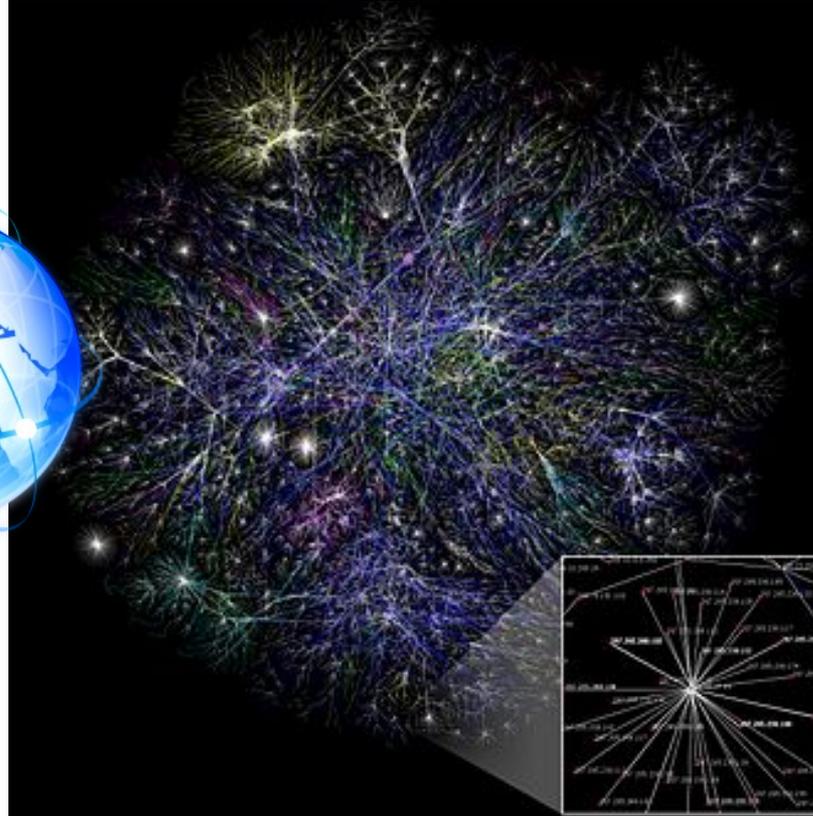


pair-à-pair

chaque ordinateur à la fois client et serveur

exemple : Internet

Internet : « réseau des réseaux »



Internet

D'où vient Internet ?

Qu'est-ce qu'Internet ?

Est-ce pareil que le web ?

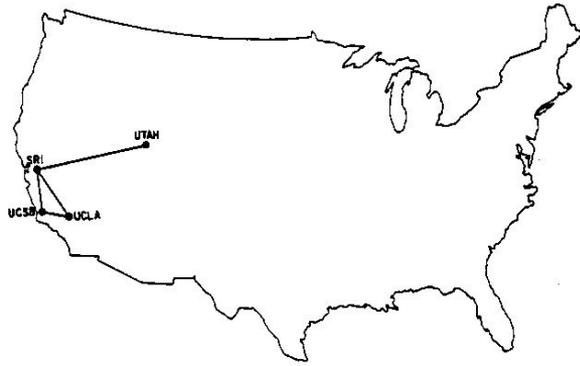
Internet : le réseau des réseaux (1969)

- **Double origine : militaire et scientifique (USA)**
- DARPA (United States Department of Defense Advanced Research Projects Agency)
 - ARPANET
 - but : améliorer l'accès aux documents et communications entre les centres de recherche militaires ou associés
- NSF (National Science Foundation)
 - NFSNET (1985-1995)
 - but : accès aux supercalculateurs scientifiques, communications entre les universités

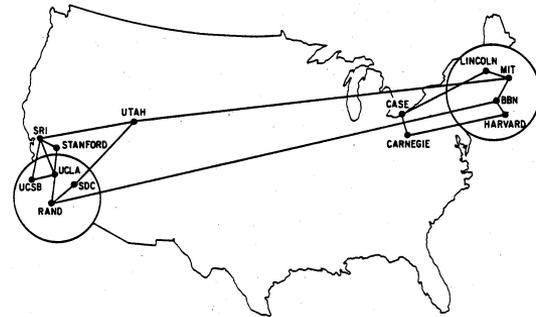
Internet : Arpanet en 1969



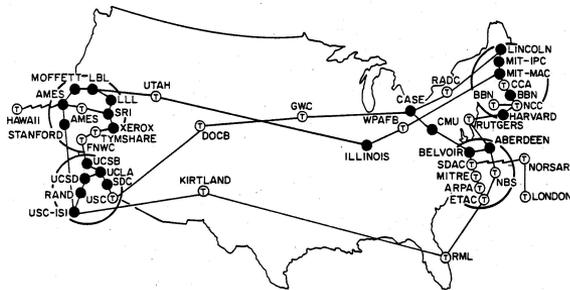
Internet : Arpanet



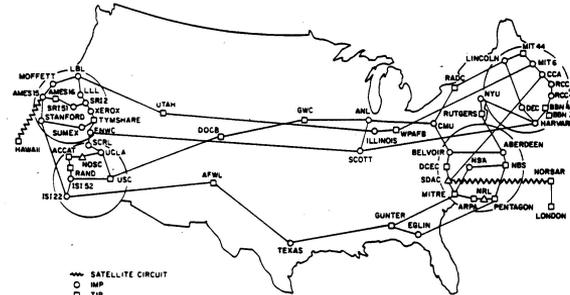
1969



1970



1974

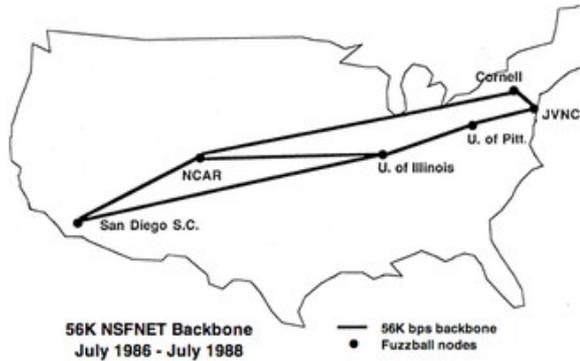


~~~~~ SATELLITE CIRCUIT  
 ○ IMP  
 □ TSP  
 △ PLURIBUS IMP  
 (NOTE: THIS MAP DOES NOT SHOW ARPANET'S EXPERIMENTAL SATELLITE CONNECTIONS)  
 NAMES SHOWN ARE IMP NAMES, NOT (NECESSARILY) HOST NAMES

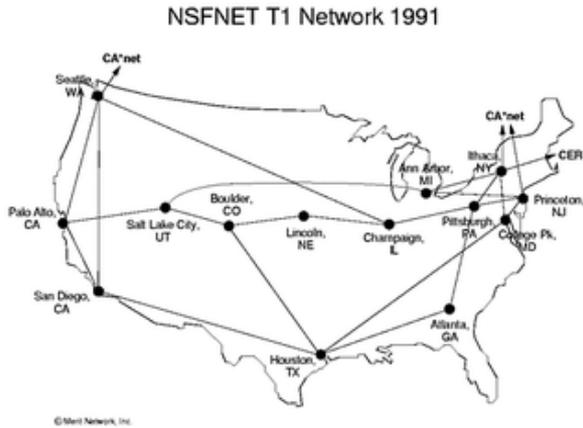
ARPANET

1977

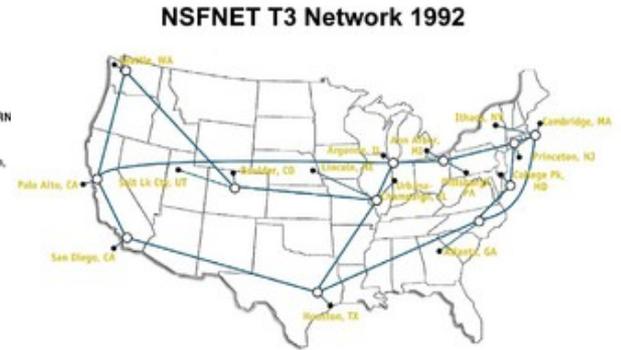
# Internet : NSFNET



1988



1991



1992

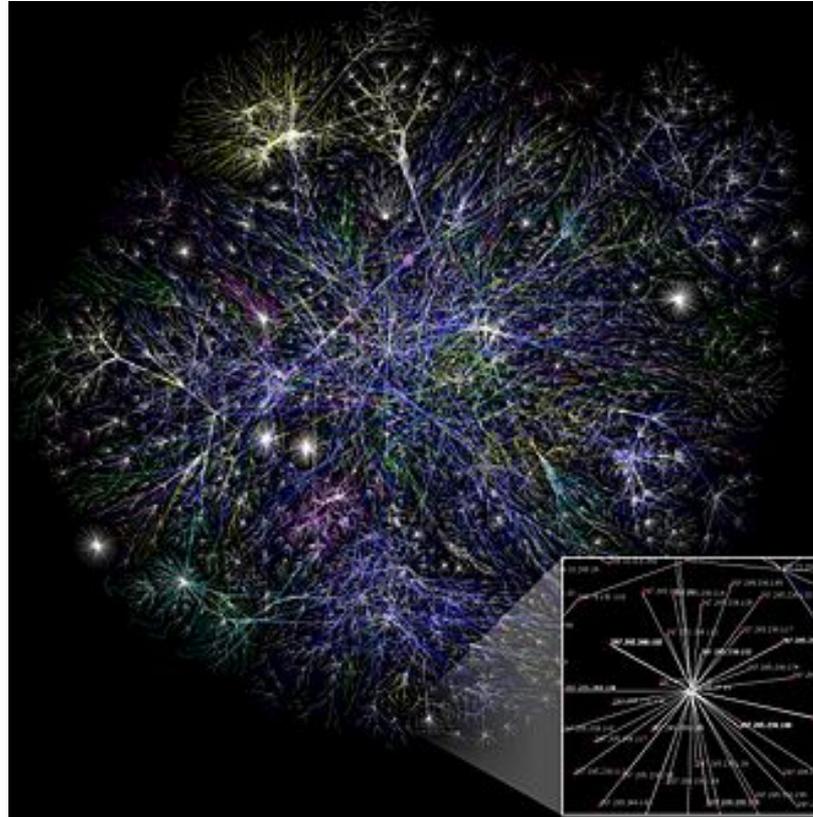
NSFNET (Internet « backbone »)

# Internet : NSFNET

NFSNET  
trafic en 1991



# Internet aujourd'hui



# Comment les données circulent-elles ?

## *Fonctionnement des réseaux*

### Commutation de circuits

- ex. réseau téléphonique analogique filaire
- la communication est établie en empruntant **un même circuit**, du début jusqu'à la fin



### Commutation de paquets

- ex. Internet, tout réseau IP
- les informations sont découpées en **paquets** et envoyées par des **chemins différents**



# Internet : protocole par commutation de paquets

C'est grâce à la commutation de paquets  
qu'Internet existe

*car évite les embouteillages de données !*

# Qu'est-ce qu'Internet ?

- **système global d'information**
- physiquement, « **réseau des réseaux** » : réseau mondial résultant de l'interconnexion de réseaux locaux
  - universités, entreprises, collectivités, opérateurs télécom...
- 3 caractéristiques :
  - système unique d'adresses (« **adresses IP** »)
  - protocole de communication IP (« **Internet Protocol** »)
  - **services** s'appuyant sur cette infrastructure (protocoles dédiés) : ex. web, e-mail, P2P...

# Qu'est-ce qu'Internet ? définition officielle

**RESOLUTION: The Federal Networking Council (FNC) agrees that the following language reflects our definition of the term "Internet".**

**"Internet" refers to the global information system that :**

(i) is logically linked together by a globally unique address space based on the Internet Protocol (IP) or its subsequent extensions/follow-ons;

(ii) is able to support communications using the Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) suite or its subsequent extensions/follow-ons, and/or other IP-compatible protocols;

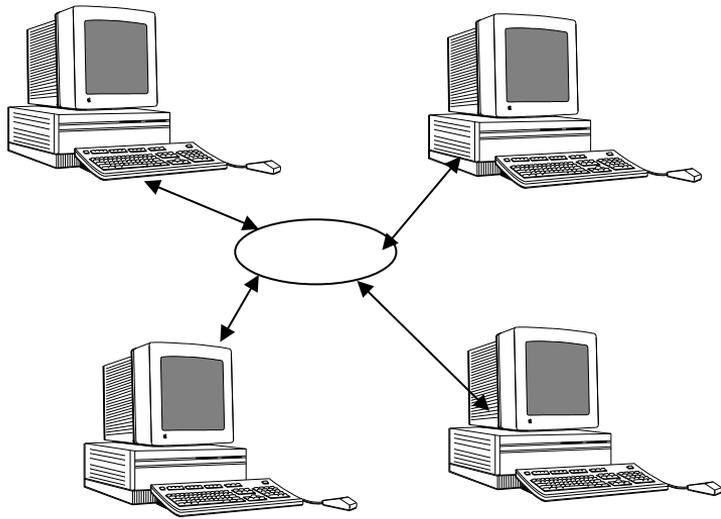
and (iii) provides, uses or makes accessible, either publicly or privately, high level services layered on the communications and related infrastructure described herein.

24 octobre 1995

# Qu'est-ce qu'Internet ?

## Adresses IP

# Adresses IP publiques ou privées



**Toute machine est identifiée de manière unique sur un réseau, par un numéro ou adresse IP**

- **adresses IPv4** ex. 129.175.212.14

IPv4 : octet.octet.octet.octet

octet :  $2^8 = 256$  valeurs

IPv4 :  $2^{32}$  adresses

- **adresses IPv6** ex.  
2001:0db8:0000:85a3:0000:0000:ac1f:8001

IPv6 :  $2^{128} = 3,4 \times 10^{38}$  adresses

**Adresses numériques  
ou n°IP**

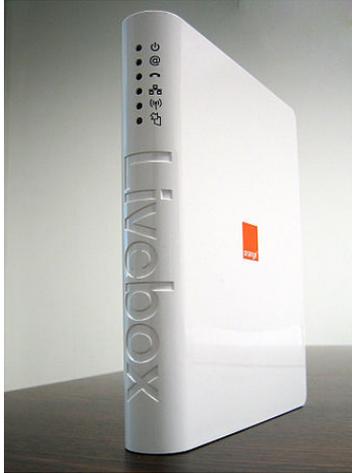
# Adresses IP publiques



**Adresse IP publique =  
adresse unique pour  
chaque machine reliée à  
Internet**

- Plages d'adresses attribuées aux entreprises, aux états etc. par l'ICANN (USA)
- Concerne les machines directement sur Internet :  
serveurs web, serveurs de mail, box Internet...
- ex. serveur web université Paris Sud : 129.175.212.14
- ex. une box Internet

# Adresses IP



## Comment trouver son ip ?

- Taper dans un moteur « quelle est mon adresse ip ? » ou « what is my ip »  
réponse : votre IP publique  
= celle de la passerelle / box Internet
- plus généralement : **commande pour trouver son adresse ip sur un réseau**

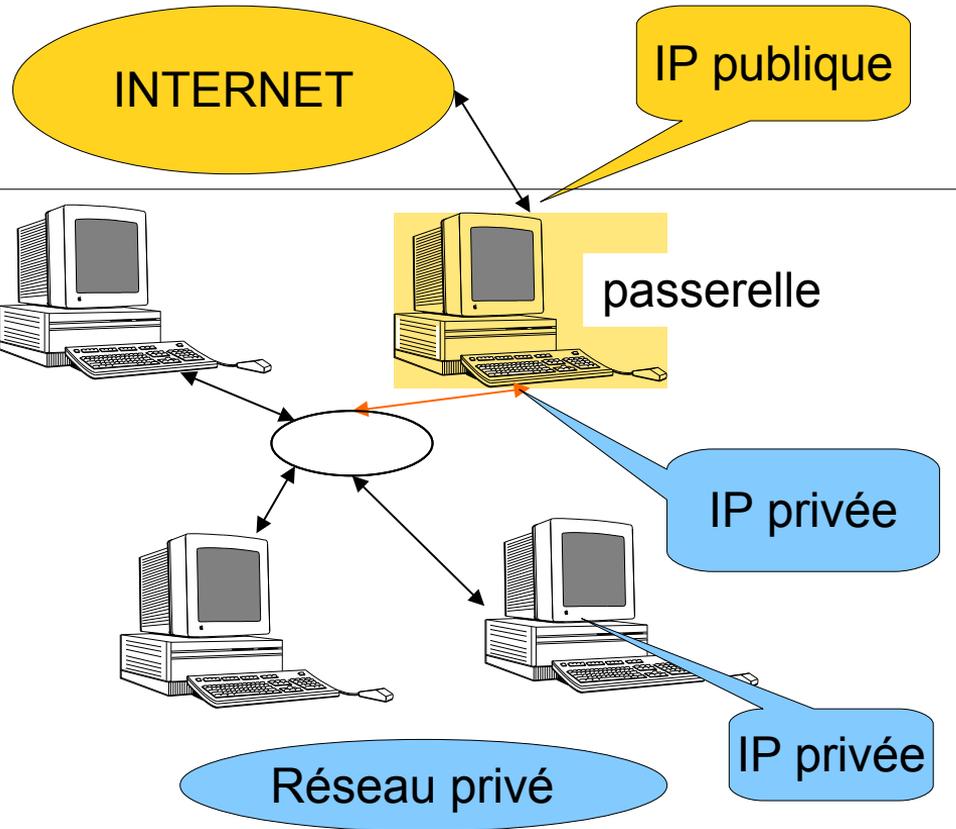
*Sous Linux : ouvrez un terminal. Tapez la commande `/sbin/ifconfig`*

*On trouve l'IP sur la ligne eth0.*

*Sous Windows : ouvrez une fenêtre d'invite de commandes (Démarrer → Tous les programmes → Accessoires → invite de commandes.) Tapez la commande `ipconfig /all`*

# Adresses IP privées

Internet : ensemble de réseaux interconnectés



- une machine (ou box) sert de passerelle : elle possède une IP publique et une IP privée  
ex. passerelle du SIF ou box
- aussi rôle de **serveur DHCP** (ex. au SIF, ou box) = **Dynamic Host Configuration Protocol** qui attribue des adresses privées (plages 10.0.x.y ou 192.168.x.y) aux ordinateurs du réseau privé.
- ex. la box attribue des IP comme 10.0.0.1 ou 10.0.0.2

# Noms de domaines, DNS

## Des noms de machines compréhensibles

**Noms de domaine = noms de machines « pour les humains »**

structure : (www).(nom.)second level domain.top level domain

ex. www.u-psud.fr ; formation.u-psud.fr ; education.gouv.fr ; google.com ;  
facebook.fr ; gandi.net

› **TLD : *Top Level Domain***

- géographiques : .fr .de .us etc.
- génériques : .com .org .net etc.
- liste des TLD : [www.iana.org/root-whois/](http://www.iana.org/root-whois/) (IANA : USA)

› **SLD : *Second Level Domain***

- libre choix (premier arrivé, premier servi)
- loué auprès d'un *Registrar* (société d'enregistrement) (7-15 euros/an)

# Noms de domaine

## **Question :**

Quelle est la vraie banque ? Quel est le site de phishing ?

<http://www.moncompte.mabanque.com>

<http://www.mabanque.moncompte.com>

# Noms de domaine

## Réponse :

- Le premier est la vraie banque car **il faut lire un nom de domaine « à l'envers »** :

<http://www.moncompte.mabanque.com>

Ma (vraie) Banque a déposé le nom de domaine **mabanque.com** auprès d'un registrar. Ensuite, le sous-domaine **moncompte** lui appartient.

- Le deuxième est probablement un site de phishing :

<http://www.mabanque.moncompte.com>

Des malfaiteurs ont déposé **moncompte.com**. Tout ce qui est situé avant est libre d'emploi, y compris un nom de vraie banque.

# Noms de domaines, DNS

- Système des noms de domaine, serveurs de noms de domaine : **DNS (Domain Name Servers)**
- DNS sur le réseau Internet : **serveurs dédiés à la traduction « nom de domaine-adresse IP »**

DNS = tables de correspondance entre nom de domaine en toutes lettres et adresse IP

ex : `www.u-psud.fr`  $\Leftrightarrow$  `129.175.212.14`

- Un DNS permet au navigateur web de savoir à quelle machine s'adresser pour aller chercher la page demandée par l'internaute

*Pourquoi est ce important de comprendre ce qu'est un DNS ? Lire <http://www.bortzmeyer.org/google-detourne-par-orange.html> à propos des DNS menteurs*

# Adresses de ressources : URI, URLs

## Comment accéder à une ressource ?

Pour cela, toute ressource (page web, image, son, vidéo...) doit posséder un identifiant dans un système de référencement

- **Identifiant de ressource : URI = Uniform Resource Identifier**

ex. numéro ISBN pour les livres papier ou numérique

- **Adresse de ressource : URL = Uniform Resource Locator**

URL (cas particulier d'URI) = *Adresse Universelle*

= **Adresse d'une ressource sur un ordinateur relié à un réseau (local ou Internet)**

Structure de base d'une URL :

protocole://adresse\_du\_serveur/dossier/document.extension

# Adresses de ressources : URI, URL

## Structure de base d'une URL :

protocole://adresse\_du\_serveur/dossier/document.extension

- **Cas des URL web (« adresses web »)** : protocole = http

pour un site web : <http://formation.u-psud.fr>

pour un fichier :

[http://www.framasoft.net/IMG/2004.08.20\\_Tutorial\\_Firefox\\_et\\_Thunderbird.pdf](http://www.framasoft.net/IMG/2004.08.20_Tutorial_Firefox_et_Thunderbird.pdf)

- **Cas des autres URL sur Internet en dehors du web** : protocoles autres

ex. ressources sur des serveurs de fichiers nommés « serveurs ftp », accessibles par le protocole ftp

<ftp://ftp.ams.org/ams/doc/.../short-math-guide.pdf>

# Qu'est-ce qu'Internet ?

## Protocole IP (Internet Protocol)

# Les inventeurs des protocoles Internet (TCP-IP)



Vint Cerf (DARPA)



Robert Kahn (DARPA)

**Protocoles Internet standardisés et ouverts (pas de royalties...)  
> essor rapide d'Internet**

Protocoles d'Internet standardisés par l'IETF : Internet Engineering Task Force

<http://www.cs.princeton.edu/courses/archive/fall06/cos561/papers/cerf74.pdf>

# Comment les données circulent sur Internet ?

## 4 couches de protocoles



### **Protocoles applicatifs :**

HTTP (web)  
SMTP/POP/IMAP (mail)  
P2P (peer-to-peer ex.Bittorrent)  
FTP (transfert de fichiers)  
XMPP(chat)...

**Protocole TCP** : Transmission Control Protocol  
**ou UDP** : User Datagram Protocol

**Protocole IP** : Internet Protocol

**Protocole réseau** : de communication « physique »

# Comment les données circulent ?

## protocole IP – commutation de paquets

### **IP - Commutation de paquets**

Les données (ex. e-mail, texte, fichier son, fichier vidéo...) sont coupées en petits paquets dits « paquets IP »

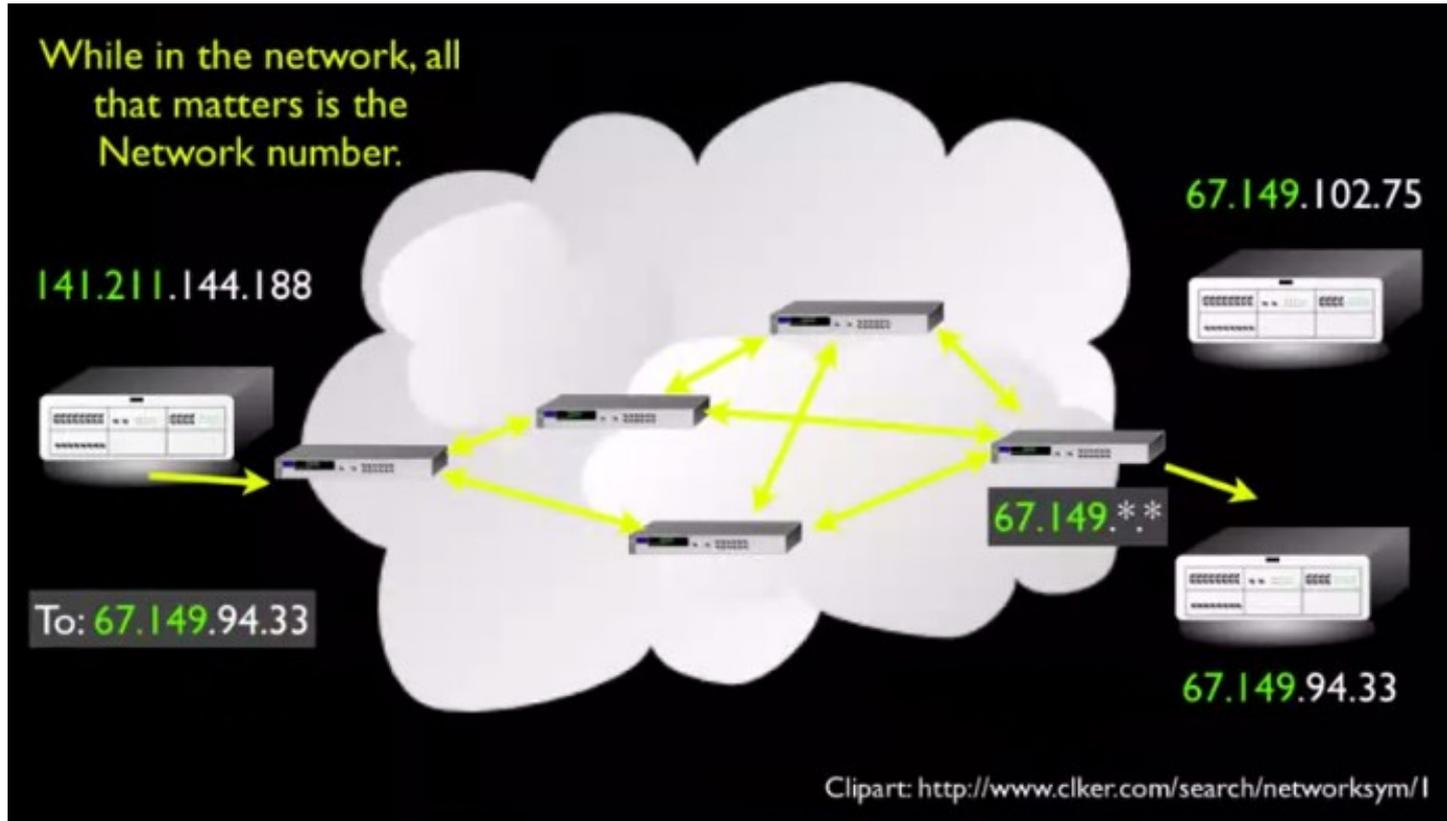
Chaque paquet comporte l'adresse IP d'arrivée (donc connaît l'adresse du réseau du destinataire)

Chaque paquet peut prendre un chemin différent

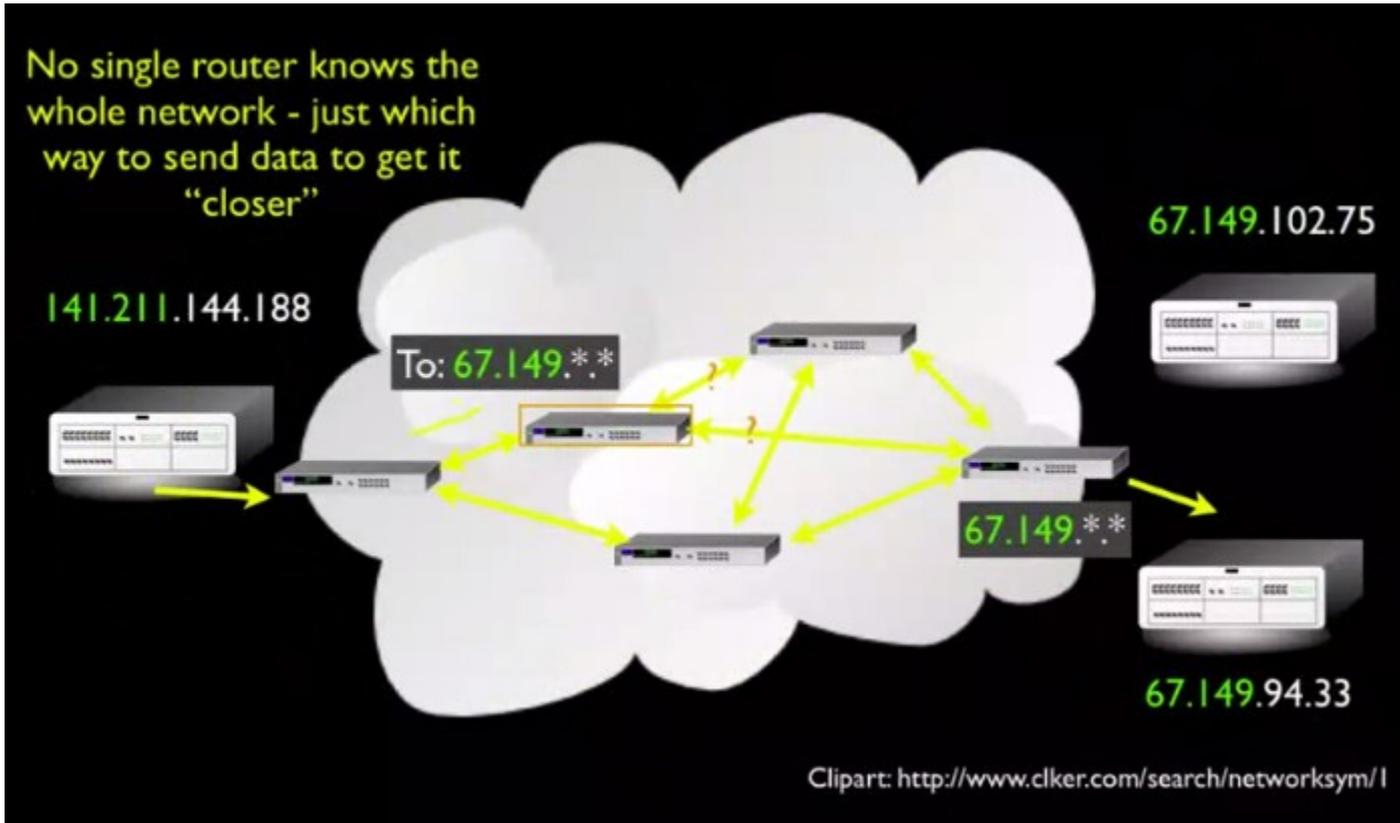
Des routeurs envoient les paquets un peu plus près du but

Le routeur suivant est choisi suivant la disponibilité du chemin / l'état du trafic

# Comment les données circulent ? protocole TCP-IP



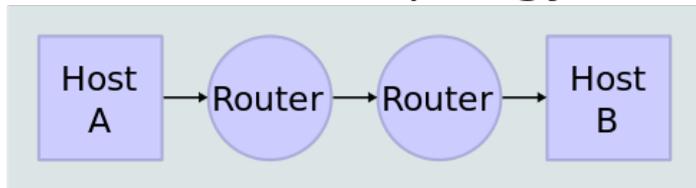
# Comment les données circulent ? protocole TCP-IP



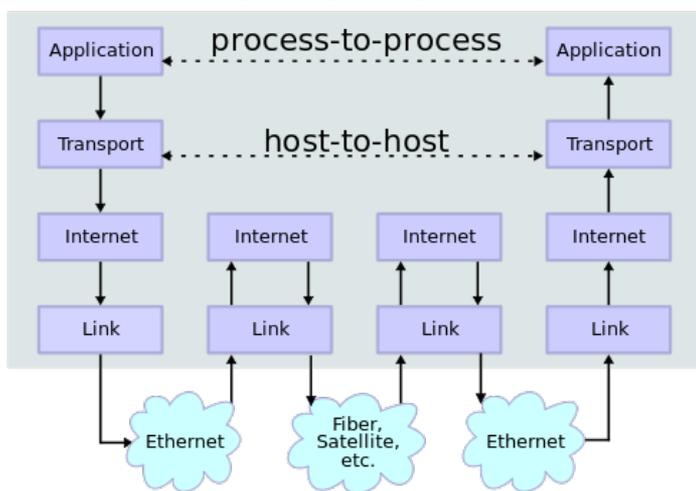
# Comment les données circulent ?

*L'internaute interagit au niveau de l'application locale*

## Network Topology



## Data Flow



ex. navigateur web

ex. serveur web

# Comment les données circulent ? transport : protocoles TCP ou UDP

## **TCP (Transmission Control Protocol) :**

- vérifie l'ordre et l'intégrité des paquets, le nombre... voire redemande ce qui manque
- navigation en général, téléchargement, Vidéo Youtube...

## **ou UDP (User Datagram Protocol) :**

- peu de contrôle, rapide.
- téléphonie VoIP, TV sur Internet, jeux en ligne multi-joueurs (MMOG)

# Qu'est-ce qu'Internet ?

## Protocoles applicatifs

# Protocoles applicatifs sur Internet

*Au-dessus de TCP-IP : un protocole par application*

- **http : HyperText Transfer Protocol** = WEB
- **https : HTTP Secure** (http sécurisé par protocole de chiffrement)
  - Navigateurs (Firefox, Internet Explorer, Safari, Opera)
- **ftp : File Transfer Protocol**
  - Logiciels de transfert de fichiers (Filezilla)
- **smtp : Simple Mail Transfer Protocol** (envoi du courrier)
- **pop, imap : Post Office Protocol, Internet Message and Access Protocol** (réception du courrier)
  - Logiciels de messagerie électronique (Thunderbird, Outlook Express...)
- **P2P (pair-à-pair) : Bittorrent et d'autres.**
  - Logiciels P2P dédié à chaque réseau P2P

# Le World Wide Web

*Un des services / applications disponibles sur Internet.*

**WEB : accès via le protocole HTTP**  
**HyperText Transfert Protocol**

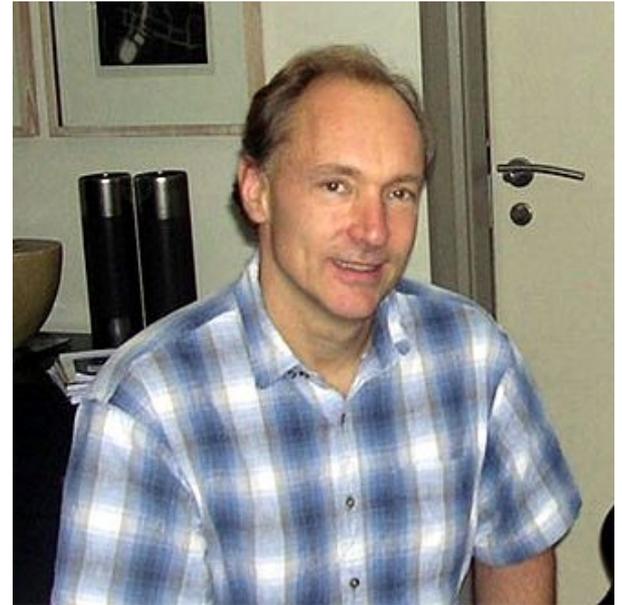
**Web** : le web ou toile mondiale est un système d'**hypertexte** public sur Internet constitué des **ressources** accessibles par le **protocole http** (grâce à un navigateur) et reliées entre elles par des **hyperliens**.

# L'invention du World Wide Web

**Inventé en 1989 au CERN** à Genève (centre de recherche en physique des particules) par **Tim BERNERS-LEE**

<http://www.w3.org/History/1989/proposal.html>

premier serveur web : 1990



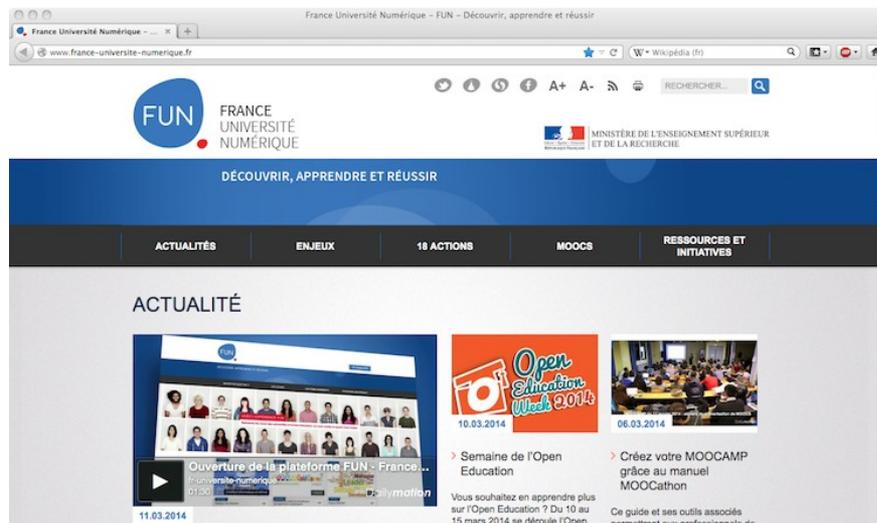
Protocole HTTP du web = ouvert (pas de royalties...)

> essor rapide du web

# Le World Wide Web

## Qu'est-ce qu'un site Web ?

- ensemble de *ressources* (textes, images, sons, vidéos, logiciels, ...)
- placés sous une même responsabilité légale
- **accessibles par HTTP** à partir d'une même adresse web (**URL**)
- affichées localement sous forme de *pages web*



Un site  
<=> une adresse sur Internet  
ici une URL web  
(Uniform Resource Locator)

# Le World Wide Web qu'est-ce qu'une page web ?

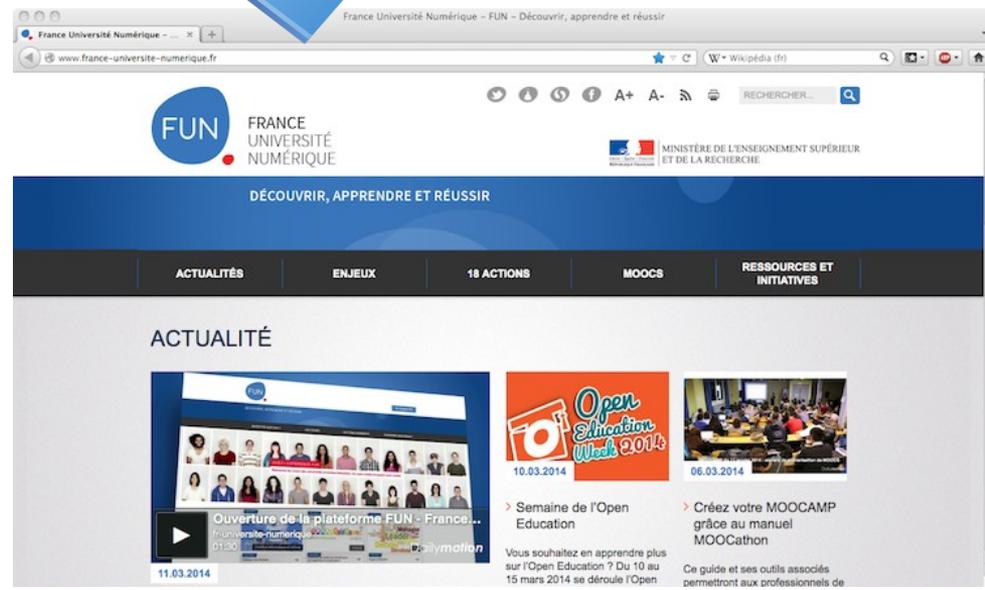
Navigateur web

page web  
= *le spectacle !*



```
Source de : http://www.france-universite-numerique.fr/
<body class="pas_surlignable page_sommaire">
  <div class="page_container">
    <div class="page">
      <ul id="access_rapide">
        <li><a href="#contenu">Aller au contenu</a></li>
        <li><a href="spip.php?page=accueil">Accueil</a></li>
        <li><a href="recherche">Recherche</a></li>
        <li><a href="fr-universite-numerique">Accueil</a></li>
      </ul>
      <div class="entete">
        <div class="clearfix header">
          <img alt="Logo France Université Numérique" data-bbox="100 330 250 350"/>
        </div>
        <div class="near">
          <div class="formulaire_epip formulaire_recherche" id="formulaire_recherche">
            <form action="spip.php?page=recherche" method="get">
              <input type="text" value="recherche" type="hidden" />
            </form>
          </div>
          <div class="liste_outils">
            <ul>
              <li class="twitter_reseau">
                <a href="https://twitter.com/universite_num">Suivre France Université Numérique sur Twitter</a>
              </li>
              <li class="dailymotion_reseau">
                <a href="http://www.dailymotion.com/fr-universite-numerique">Suivre France Université Numérique sur Dailymotion</a>
              </li>
              <li class="storify_reseau">
                <a href="http://storify.com/universite_num">Suivre France Université Numérique sur Storify</a>
              </li>
              <li class="facebook_reseau">
                <a href="https://www.facebook.com/france-universite-numerique">Suivre France Université Numérique sur Facebook</a>
              </li>
            </ul>
          </div>
          <div class="augmenter_taille_police">
            <a href="#">Augmenter la taille de la police</a>
          </div>
        </div>
        <div class="menu_menu_articles" id="actus_a_la_une">
          <div id="actus_a_la_une_contenu">
            <h2>Actualités</h2>
            <ul>
              <li class="hentry clearfix">
                <span class="img_context_container hover">
                  <a href="lancement-de-5-nouveaux-moocs.html">
                    <iframe frameborder="0" width="460" height="259" scrolling="

```



fichier HTML  
= *les coulisses !*

+ images,  
son, vidéo  
à part

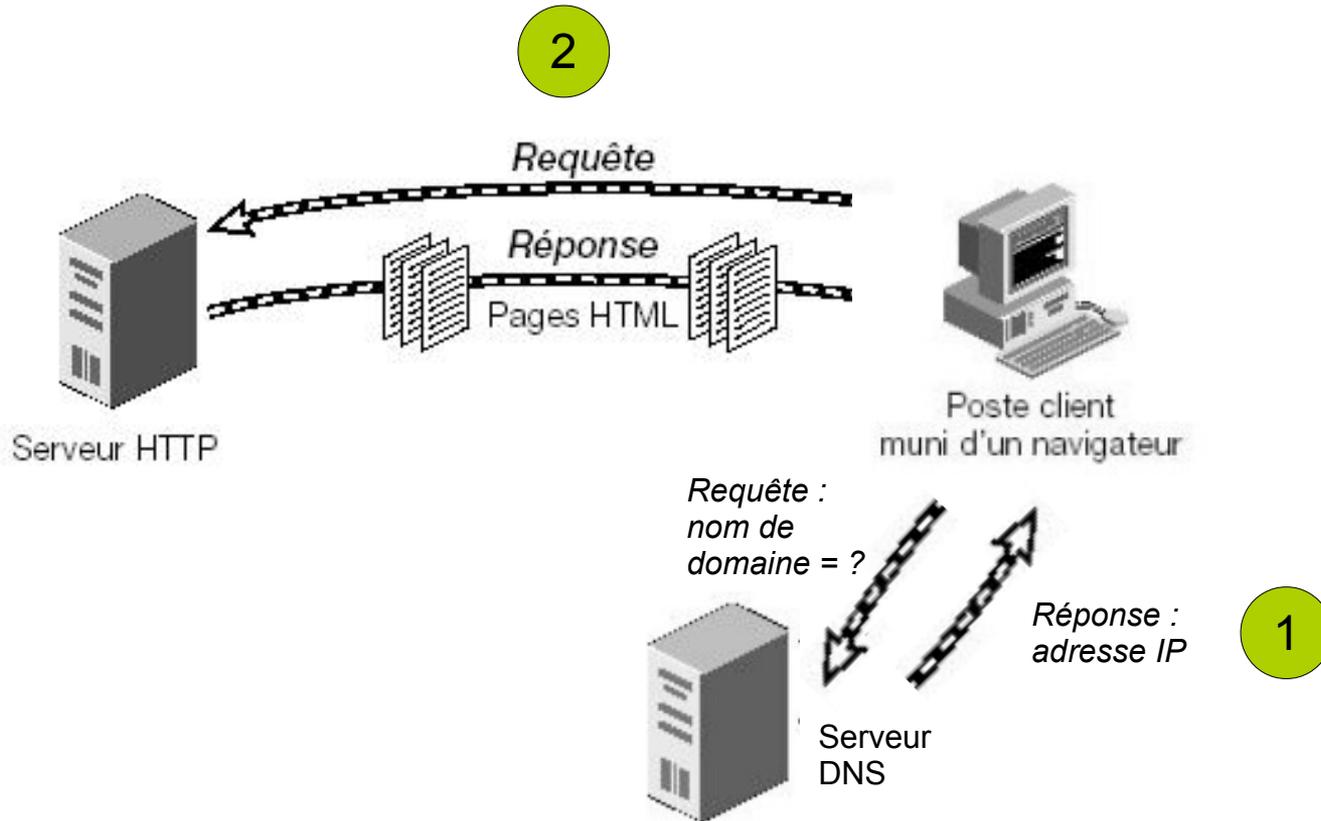
# Le World Wide Web

## qu'est-ce qu'une page web ?

- page web codée en **langage de balisage HTML** (compris par le navigateur web)
  - fichier HTML = texte avec balises, appel des images, son, vidéo (fichiers à part)
- + langages de programmation : javascript, PHP etc.
- mise en forme, style codée par **langage CSS**
- le tout, interprété par le navigateur web
- affichage de la page web « lisible par les humains »

# Le World Wide Web

Ce qui se passe quand un internaute souhaite consulter une page web...



# Le W3C : pour « Un seul web partout et pour tous »

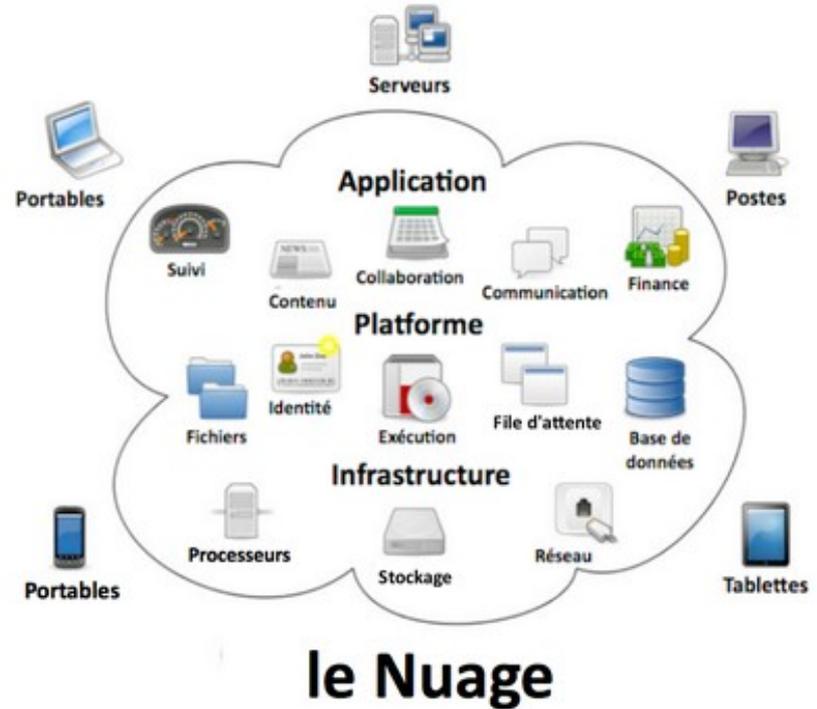
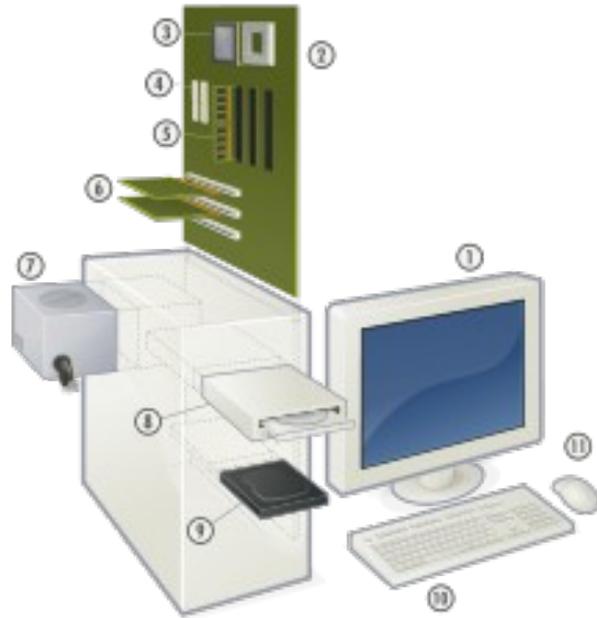
- Consortium rassemblant les acteurs du Web, publics et privés
  - instances de recherche (MIT, INRIA), entreprises (GAFAM...)
- organisme de standardisation à but non lucratif, fondé en octobre 1994
- Définit les **standards du Web**, en particulier le langage HTML
  - « Le World Wide Web Consortium (W3C) développe des technologies interopérables (spécifications, guides de bonnes pratiques, logiciels et outils) pour permettre à toutes les potentialités du Web de se réaliser. »



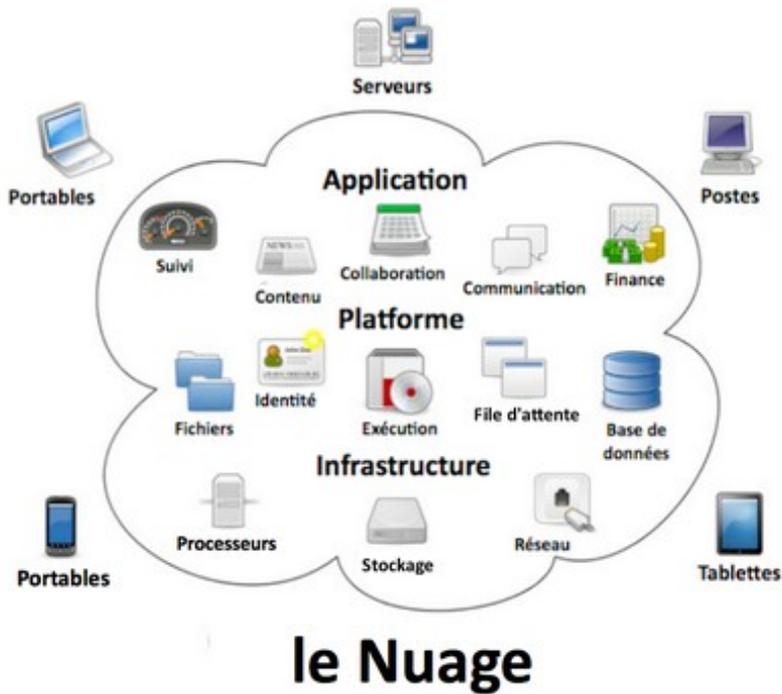
site du W3C : <http://www.w3c.org>

Du local au global :  
du poste de travail vers le Cloud

# Du local au global : du poste de travail vers le Cloud



# Cloud computing ?



- externalisation de certaines utilisations de l'informatique
- « location » de ressources de stockage et de calcul de sociétés informatiques (ex. Amazon S3)
- adaptation temps réel aux besoins
- **IAAS : Infrastructure As A Service**
- **PAAS : Platform As A Service**
- **SAAS : Software As A Service**

# Cloud computing ?

## **Avantages**

- diminution des coûts de gestion interne informatique
- adaptation des besoins (stockage, calcul)

## **Risques**

- perte de la maîtrise des données
- confidentialité
- conditions d'utilisation
- responsabilité

# Pour le grand public : les clouds des GAFAM



iCloud d'Apple



Microsoft OneDrive



Google Drive

# Des clouds français existent !

Hubic



Cozy Cloud



Plébiscité par ses utilisateurs



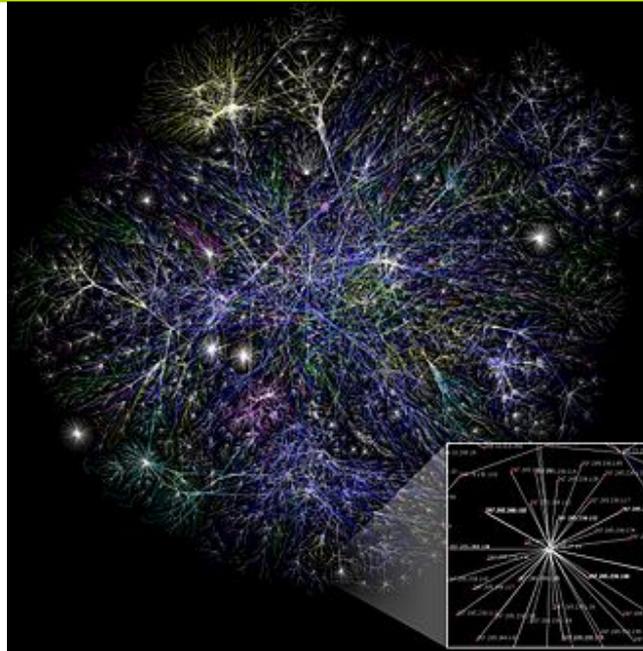
Recommandé par la presse



Différent des GAFA

respectueux des données des utilisateurs

# Avenir d'Internet ? Internet est menacé !



# Propriétés d'Internet : pour comprendre

- **réseau acentré, pair-à-pair**
- **intelligence à la périphérie (pas de « cerveau » central)**
  - chacun doit pouvoir produire et partager (publier des ressources) autant que consommer (consulter des ressources)
- **neutralité du net** : acheminement **équitable** des contenus quelle que soit la source (asso étudiante ou Youtube ou Facebook !), le contenu et le protocole

# Menaces sur l'avenir d'Internet : la centralisation

## Internet et le web devraient être décentralisés... or :

- **Dépendance du client / FAI (Fournisseurs d'Accès à Internet) :**
  - FAI en petit nombre, qui a diminué  
(en France : de 50 FAI dans les années 90 à 4 aujourd'hui)  
**> centralise l'accès à Internet**
  - difficulté d'être serveur web chez soi  
ADSL , fibre : débit asymétrique : ascendant << descendant

# Menaces sur l'avenir d'Internet : la centralisation

**Internet et le web devraient être décentralisés... or :**

- **Centralisation du web social (« web 2.0 ») ou « plateformes » :**
  - réseaux sociaux (Facebook, Twitter,...) : milliards d'utilisateurs
  - sites de partage de photos (Instagram, Flickr,...)
  - ou de vidéos (Youtube, Vine, ...)
- qui ne sont pas interopérables entre eux  
(pas de *chat* possible entre Facebook et Twitter !)
- à terme : « balkanisation » du web

# Menaces sur l'avenir d'Internet : les apps

## « Apps » pour smartphone ou tablette, se substituant au navigateur web :

- Consultation d'un **site unique avec une app dédiée**
  - contraire au web.
  - favorise la balkanisation du web
- Préférer utiliser le navigateur web (universel !) du smartphone  
Cela suppose que les sites web soient prévus pour cela :  
*Responsive Web Design*  
(= page web s'adaptant à la taille de l'écran : smartphone, tablette...)

# Menaces sur la neutralité du Net (Netneutralité)

La neutralité du Net est menacée !



# La neutralité du Net (Netneutralité)

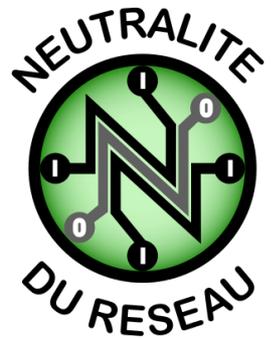
Qu'est-ce que la *netneutralité* ?

« Internet est neutre si je vois exactement le même réseau qu'à partir de n'importe quel point de connexion de la planète ».

**= paquets IP acheminés sans discrimination  
/ source, contenu ou protocole**

**« Sans la neutralité du Net, Internet serait comme la télévision câblée, où le contenu que vous voyez est ce que l'opérateur décide de vous fournir »**

<https://www.battleforthenet.com>



# Menaces sur la neutralité du Net (Netneutralité)

## La neutralité du Net est menacée !

- Filtrage du net (Chine... pays occidentaux aussi)
- Opposition entre opérateurs Telecom (aussi nos FAI) et fournisseurs de contenu ou services :
  - vers un Internet à 2 vitesses !**  
avec certains contenus privilégiés
- Internet sur smartphone :
  - accès bridé : ok pour protocoles du web (http) et mail (smtp et imap) mais pas de P2P (peer-to-peer) par exemple
  - et certains contenus privilégiés par rapport à d'autres



# Menaces sur la neutralité du Net (Netneutralité)

À quoi ressemblerait le web en France sans neutralité du net ?

<https://www.numerama.com/politique/275618-a-quoi-ressemblerait-le-web-en-france-sans-neutralite-du-net.html>



# Menaces sur la neutralité du Net (Netneutralité)

LES NUMÉRIQUES 



MOBILITÉ

PHOTO

INFORMATIQUE

AUDIO

MAISON

TV-VIDÉO

LOISIRS

Le Magazine

 > Vie du net



## L'administration Trump a eu la peau de la neutralité du net

### La FCC se veut toutefois rassurante

Publié le 15/12/17 à 10h42

**Au lendemain de la mise à mort, aux États-Unis, de la neutralité du Net, revenons sur ce vote, ce qu'il implique, et ce qu'en disent les commissaires qui y ont participé. Le président de la FCC, Ajit Pai, se dit satisfait de pouvoir faire entrer Internet dans une nouvelle ère.**

# Menaces sur la neutralité du Net (Netneutralité)

Le Monde

<https://www.diigo.com/index>

Publié Le 22.11.2017 à 13h09

## Qu'est-ce que la neutralité du Net ?

L'administration Trump veut défaire le cadre réglementaire qui impose aux fournisseurs d'accès à Internet de respecter ce principe.

Temps de lecture : 3 min



Neutralité du Net. LE MONDE.FR

# Menaces sur la neutralité du net : celles venant des opérateurs télécom

Neutralité du net menacée par les **opérateurs télécom** (possesseurs des « tuyaux ») souhaitant faire payer les **fournisseurs de contenu** (TV, musique, vidéos, réseaux sociaux...), **surtout les GAFAM**

> **menace d'un « Internet à deux vitesses » :**

- tuyaux haut débit pour les riches fournisseurs de contenus et les clients pouvant payer plus cher
- tuyaux bas débit pour le reste, exemple un site web associatif... et l'accès internet du citoyen lambda

# Netneutralité : un combat sans fin, aux USA et en Europe.

- 26/02/2015 : suite à une mobilisation citoyenne et à celle d'entreprises du web, la Federal Communications Commission (FCC) (le régulateur des télécommunications américain) avait décidé que :

**L'internet américain doit désormais être considéré comme un « bien public ».**

En savoir plus sur :

[http://www.lemonde.fr/pixels/article/2015/02/26/etape-decisive-pour-la-neutralite-du-net-aux-etats-unis\\_4583490\\_4408996.html#j7GGwR1O4OlisfhX.99](http://www.lemonde.fr/pixels/article/2015/02/26/etape-decisive-pour-la-neutralite-du-net-aux-etats-unis_4583490_4408996.html#j7GGwR1O4OlisfhX.99)

*mais décision attaquée par les opérateurs télécom américains*

- **finalement le 14 décembre 2017, l'administration Trump met fin à la neutralité du net...**

...malgré l'opposition de nombreux mouvements pour les droits des citoyens sur Internet

# Netneutralité : un combat sans fin, aux USA et en Europe

LesEchos.fr

LES ECHOS: Tapez votre recherche

+ OK

## Neutralité du net : le Parlement européen adopte la deuxième version du texte

LES ECHOS - LES ECHOS | LE 27/10/15 À 14H28

Les eurodéputés ont adopté mardi le « paquet » législatif relatif aux télécommunications et notamment à la question centrale de la neutralité du net.

Le Parlement européen a adopté mardi en seconde lecture le « paquet » de règlements sur les télécommunications. L'ensemble des amendements apportés par les eurodéputés ont été rejetés. Ce vote signe la fin de la première version du texte, largement saluée par les défenseurs de la neutralité du net comme un progrès dans ce domaine crucial.

LIRE AUSSI  
**La neutralité du Net n'est pas un concept rétrograde**

**Promouvoir l'égalité d'accès à Internet**

octobre  
2015

# Netneutralité : un combat sans fin, aux USA et en Europe

The image shows a screenshot of a web article from Numerama. The background is a close-up photograph of network cables (yellow, blue, and white) plugged into a server rack. At the top, there is a red navigation bar with the Numerama logo and a dropdown menu, and several menu items: TECH, POLITIQUE, POP CULTURE, BUSINESS, SCIENCES, STARTUPS, DISCUSSIONS, a user icon, and a search icon. The main headline is in large white text: "Le Parlement européen adopte un cadre flou sur la neutralité du net". Below the headline is a small circular profile picture of Guillaume Champeau, followed by the text "Guillaume Champeau - 27 octobre 2015 - Politique". A breadcrumb trail reads "Accueil > Politique > Le Parlement européen adopte un cadre flou sur la neutralité du net". The article text begins with a bold paragraph: "Le Parlement européen a adopté mardi en seconde lecture la recommandation sur le Marché unique européen des communications électroniques, qui fixe un cadre sur la neutralité du net dont la portée réelle reste très douteuse." This is followed by a paragraph: "Comme attendu, le Parlement européen a rejeté les uns après les autres à la mi-journée l'ensemble des amendements qui avaient été déposés sur le rapport de l'eurodéputée Pilar del Castillo, qui aura valeur de règlement du marché unique des télécoms dans l'Union européenne. Le rejet des modifications provoque l'adoption".

numerama

TECH POLITIQUE POP CULTURE BUSINESS SCIENCES STARTUPS DISCUSSIONS

## Le Parlement européen adopte un cadre flou sur la neutralité du net

Guillaume Champeau - 27 octobre 2015 - Politique

Accueil > Politique > Le Parlement européen adopte un cadre flou sur la neutralité du net

**Le Parlement européen a adopté mardi en seconde lecture la recommandation sur le Marché unique européen des communications électroniques, qui fixe un cadre sur la neutralité du net dont la portée réelle reste très douteuse.**

Comme attendu, le Parlement européen a rejeté les uns après les autres à la mi-journée l'ensemble des amendements qui avaient été déposés sur le rapport de l'eurodéputée Pilar del Castillo, qui aura valeur de **règlement du marché unique des télécoms dans l'Union européenne**. Le rejet des modifications provoque l'adoption

<https://www.numerama.com/tech/128331-le-parlement-europeen-adopte-un-cadre-flou-sur-la-neutralite-du-net.html>

# Netneutralité : un combat sans fin, aux USA et en Europe

**en Europe** : le règlement *Télécommunications* du Parlement Européen (octobre 2015)

- est présenté comme protégeant la neutralité du net
- mais laisse la porte ouverte aux opérateurs télécoms pour enfreindre la neutralité du net :
  - autorise les FAI à réaliser une gestion de trafic discriminatoire
  - autorise des « services optimisés » qui auront priorité sur Internet
  - autorise le « zero rating » par lequel les FAI ne décomptent pas le débit de certains « partenaires » du forfait du client, donc privilégient le partenaire

# Netneutralité : en France...

Dès 2013 le Conseil National du Numérique émet un avis favorable à la net neutralité : <https://cnnumerique.fr/neutralite/>

**La loi pour une république numérique adoptée le 7 octobre 2016 inscrit le principe de la protection de la neutralité du net.**

mais avec quelques points faibles (/ discrimination tarifaire)



# Menaces sur l'avenir d'Internet : celles venant des opérateurs télécom /FAI

**= accords d'une société, fournissant des contenus, avec l'opérateur télécom, au détriment d'autres sociétés**

**= portant atteinte à la neutralité du net : oriente ou bride le choix de l'utilisateur**

- **sur ordinateur**

par exemple, privilégier un fournisseur de vidéo à la demande (VOD) avec lequel l'opérateur a un contrat commercial

- **sur smartphone**

**exemple : Deezer chez Orange** : Deezer favorisé (trafic illimité) alors que le débit ne permet pas de consulter correctement les autres sites de streaming de musique (limités à 1 Go par mois)

# Menaces sur la neutralité du net : récente menace venant des GAFAM

## Microsoft et Facebook vont construire leur propre câble entre les USA et l'Europe



Guillaume Champeau - 27 mai 2016 - Tech

# Menaces sur la neutralité du net :

## récente menace venant des GAFAM

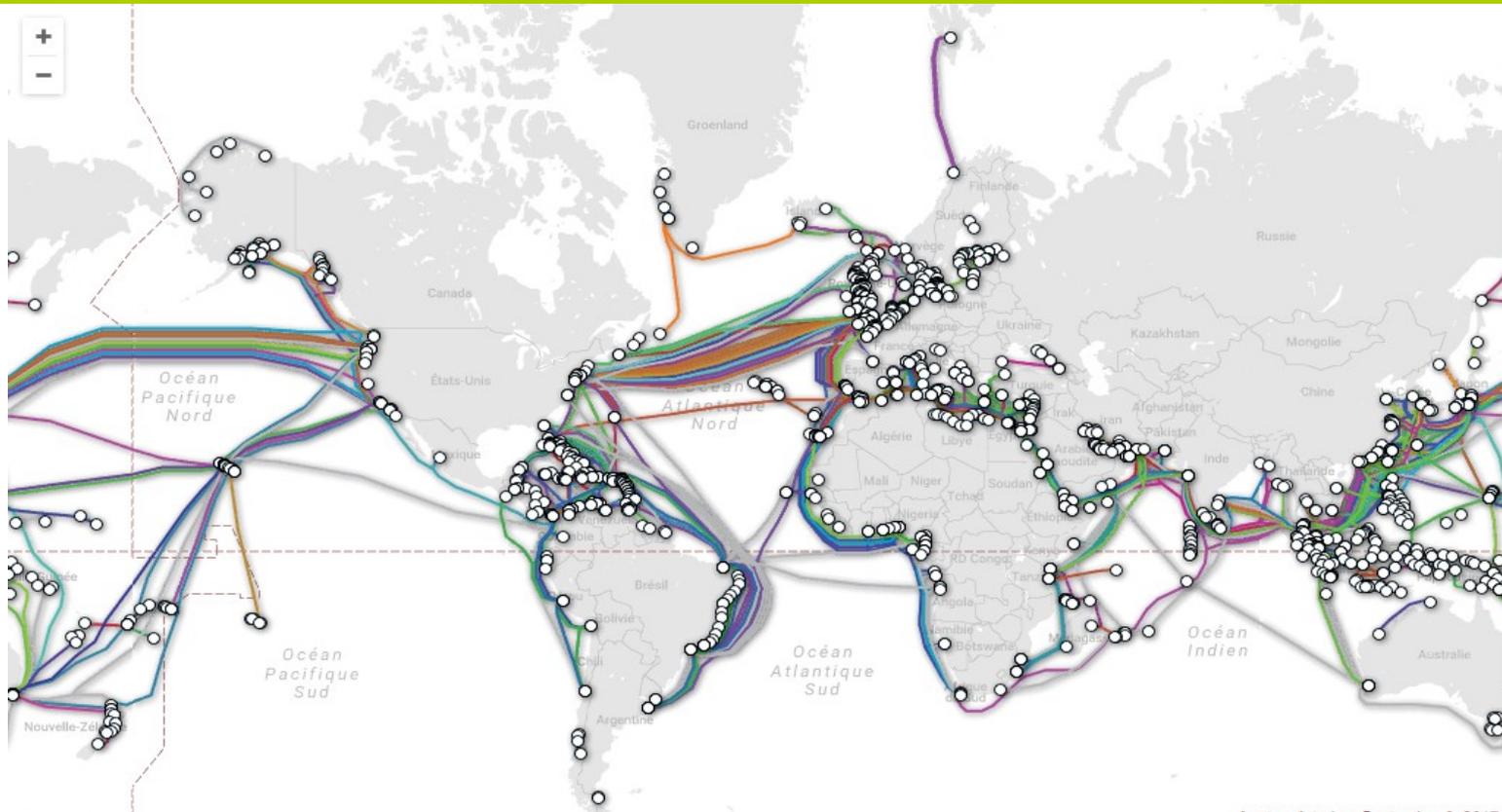
Pour ne pas dépendre des opérateurs Telecom...

Pour augmenter la vitesse de transit de leurs contenus très gourmands en bande passante (TV, séries, réseaux sociaux, visioconférence, cloud...) entre eux et leurs clients...

**...des fournisseurs de contenu, riches et puissants - comme les GAFAM- commencent à installer leurs propres câbles :**  
> nouvelle menace sur Internet !

GAFAM = Google Apple Facebook Amazon Microsoft

# Menaces sur la neutralité du net : récente menace venant des GAFAM



Last updated on September 6, 2017

Données cartographiques ©2017 Conditions d'utilisation

Les câbles sous-marins de télécommunications, dont Internet.

# Menaces sur la neutralité du net : récente menace venant des GAFAM



Microsoft + Facebook : câble MAREA des USA à l'Europe (160 Tbs)  
(terminé en octobre 2017, exploité depuis février 2018)

Google : câbles entre USA et Japon, USA et Brésil, et câbles en Asie

...Mais quel est le problème ?

# Menaces sur la neutralité du net : récente menace venant des GAFAM

## A QUI PROFITE LE CÂBLE ?

Dans son communiqué, Microsoft explique que MAREA devra « aider à répondre à la demande croissante des clients pour des connexions à haute vitesse, fiables, pour les services de cloud et en ligne de Microsoft, Facebook et leurs clients ». Le câble sera donc d'abord réservé aux services de Microsoft (dont Bing, Office 365, Skype, Xbox Live, et Microsoft Azure), et aux services de Facebook (Facebook, WhatsApp, Messenger, Instagram, Oculus ...).

Telxius sera l'opérateur officiel du câble, et vendra la capacité dans le cadre de ses activités de vente de gros. Il n'est toutefois pas précisé s'il s'agira, comme on l'imagine, d'une vente exclusive en faveur de Facebook et Microsoft.

Sauf accords de peering autorisés par les deux partenaires, il est probable que la capacité du câble MAREA ne puisse pas profiter aux autres sites et services Internet, à moins qu'ils soient eux-mêmes hébergés par Microsoft Azure ou sur une plateforme Facebook.

= à terme,  
éclatement  
d'Internet

remplacé par  
plusieurs  
réseaux  
propriétaires  
des GAFAM

# Internet : une révolution majeure pour l'humanité... à défendre contre les menaces

« Le futur de l'innovation, de la liberté d'expression et de la démocratie outre-Atlantique dépendent de règles sur la neutralité du net qui soient fortes et appliquées »

**Tim Berners-Lee, inventeur du web.**

tribune publiée jeudi 22 juin 2017 dans le Wall Street Journal,  
en défense de la neutralité du net.

<https://www.wsj.com/articles/in-defense-of-net-neutrality-1498171158#>

# Internet : une révolution majeure pour l'humanité... à défendre contre les menaces

« *Threats to the Internet, such as companies or governments that interfere with or snoop on Internet traffic, compromise basic human network rights.* »

« Ceux qui constituent des menaces pour Internet, comme les entreprises privées ou les gouvernements qui interfèrent dans le trafic sur Internet ou l'espionnent, compromettent les droits de l'homme fondamentaux concernant le Réseau. »

**Tim Berners-Lee, inventeur du web.**

*in* Berners, Tim (4 May 2011). "Tim Berners-Lee, Long Live the Web: A Call for Continued Open Standards and Neutrality, *Scientific American Magazine*, December 2010". *Scientific American*. Retrieved 21 December 2011.

# Crédits des illustrations

- les images illustratives sont issues de Wikipedia ou la banque d'images libres Wikimedia Commons
  - sous licence Creative Commons BY-SA
  - *liste des auteurs sur les pages « historique » des images*
- images sur fond noir : auteur Charles Severance, professeur à l'Université du Michigan, issues de son cours « Internet : history, technology and security » sur la plate-forme de MOOC Coursera, cours sous licence Creative Commons

