



# Outils Informatiques CM 5

## Réseaux, etc.

[http://oi.sigayret.fr/oi/oi\\_cm5.pdf](http://oi.sigayret.fr/oi/oi_cm5.pdf)

CM5 2015 ver.3

1

## Menu

1. Réseaux
2. Internet
3. Web
4. ...

Très notions différentes

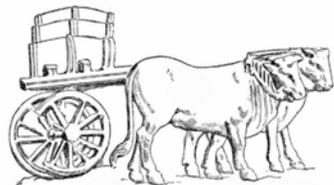
CM5 2015 ver.3

2

## 1. Les réseaux

### 1.1. Repères historiques

Empire romain : Cursus Publicus (service de courrier)



[http://www.liorac.info/IMAGES/HISTOIRES/voie\\_romaine/carrus.png](http://www.liorac.info/IMAGES/HISTOIRES/voie_romaine/carrus.png)



[http://img.coloriagesgratuits.com/le-citoyen-de-la-rome-ant\\_4b61d4c87b727-p.gif](http://img.coloriagesgratuits.com/le-citoyen-de-la-rome-ant_4b61d4c87b727-p.gif)

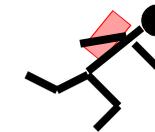
Transmettre l'information à distance :  
Quantité ou Rapidité ?

CM5 2015 ver.3

3



Pérou (XV<sup>e</sup>)



coureurs (rapides)

+ corde à nœuds\* ou paquet

+ relais (proches)



sémaphores\*

France (XIX<sup>e</sup>s)



De proche en proche (visibles)

CM5 2015 ver.3

\* Codage de l'information

4

## Réseaux modernes

### Chronologie d'apparition

- Téléphone fixe : fin XIX<sup>e</sup>
- Télévision : début XX<sup>e</sup>
- Réseaux informatique : fin XX<sup>e</sup>
  - Arpanet (1972, USA)
    - ← militaire / université
  - Internet TCP/IP puis Web (1983, 1993)
  - Minitel (1980-2012, France)  
(utilisation de la ligne de téléphone)
- Téléphone mobile : fin XX<sup>e</sup>

Séparés au XX<sup>e</sup>

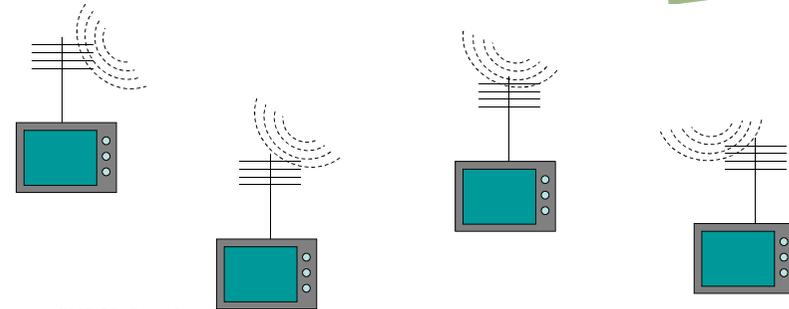


Minitel v.1

## 1.2. Caractéristiques initiales des réseaux modernes

### Télévision

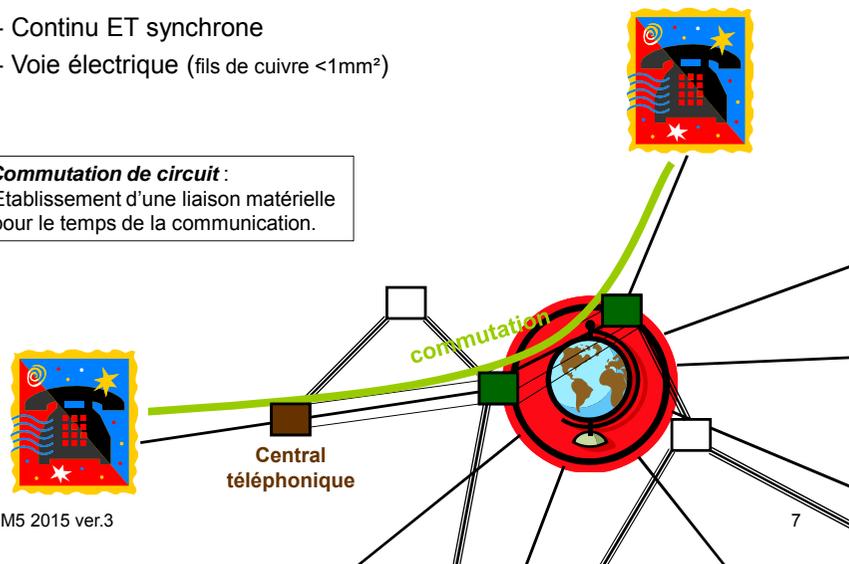
- Monodirectionnel : émetteur → relais → destinataire
- Multidiffusion (=broadcast) : # destinataires
- Continu
- Pas forcément synchrone
- Voie hertzienne (terrestre ou satellitaire)



### Téléphone fixe

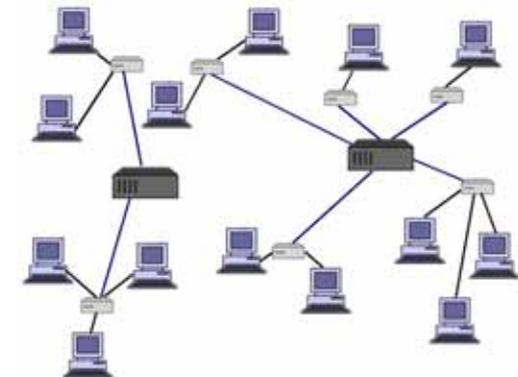
- Bi-directionnel
- Commutation\*
- Continu ET synchrone
- Voie électrique (fils de cuivre <1mm<sup>2</sup>)

\***Commutation de circuit :**  
Etablissement d'une liaison matérielle pour le temps de la communication.



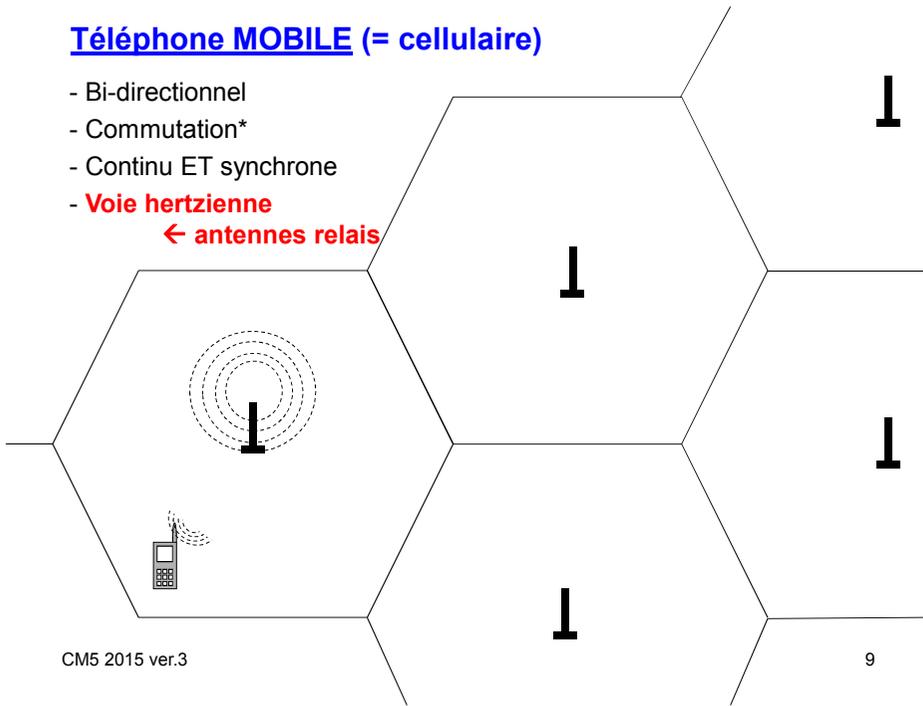
### Réseaux informatiques

- Commutation ou non
- Multi-directionnel
- Ni continuité ni synchronicité nécessaire
- Câbles (électrique, optique)
- Organisation généralement en étoile



## Téléphone MOBILE (= cellulaire)

- Bi-directionnel
- Commutation\*
- Continu ET synchrone
- Voie hertzienne  
← antennes relais



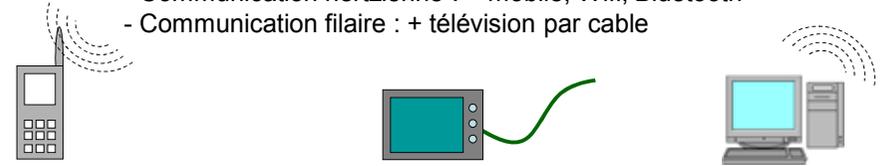
CM5 2015 ver.3

9

## 1.3. Evolution des réseaux modernes

### Convergence technique

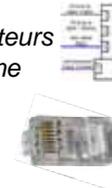
- Communication hertzienne : + mobile, Wifi, Bluetooth
- Communication filaire : + télévision par câble



### Connecteurs

- Gigogne
- RJ11
- RJ45

...



- Fils téléphoniques ( $\varnothing \leq 0,6\text{mm}$ )
- Fils informatiques (cat. 5<sup>e</sup> / 6)
- Fibre optique ( $\varnothing \sim 1/8\text{mm}$ )

CM5 2015 ver.3

→ Remplacement du cuivre par la fibre ?

10

### Convergence fonctionnelle

- Informatique sur voie téléphonique (ASDL, VDSL)
- Téléphone par réseau informatique (VoIP)
- Télévision par réseau informatique
- Internet sur Mobiles

→ Intégration de service  
→ Forte convergence de l'informatique et des télécommunications

### Très haut débit pour tous

- ADSL
- Télévision (TNT & TVHD)
- Mobile : (... 3G, 4G, 5G...)
- Vidéo à la demande (VOD)
- ...

CM5 2015 ver.3

11

## 1.4. Mettre des ordinateurs en réseau

- Différentes échelles
  - PAN (Personal Area Network ...) : à l'échelle d'une salle (ou d'un appartement)
  - LAN (Local ...) : à l'échelle d'un bâtiment (ou d'un site)
  - MAN (Metropolitan ...) : à l'échelle d'une ville (ou d'une agglomération)
  - WAN (Wide ...) : au-delà

- Cadre domestique ou cadre professionnel ?

→ pas la même sophistication  
→ même organisation fonctionnelle

CM5 2015 ver.3

12

## PAN (personal)

**1<sup>er</sup> exemple** : A la maison, de l'intérieur...

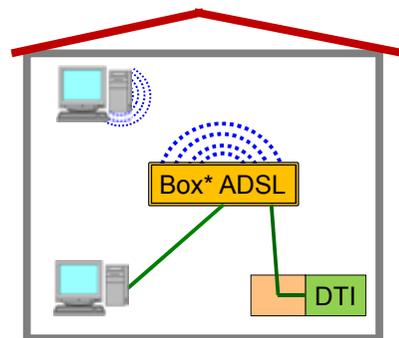
Dans la norme NF C15-100 (2002) :  
(électricité et réseau de communication domestique)  
- DTI (Dispositif Terminal Intérieur) + boîtier télécom  
- câbles informatiques (cat. ≥5e) en étoile  
- prises RJ45 partout  
+ câblage TV

ADSL : asymmetric digital subscriber line  
- débit descendant élevé  
    ← téléchargement (download)  
- débit ascendant moindre  
    → téléversement (upload)

Variantes  
- ReADSL : à la campagne  
- ADSL2 : évolution de l'ADSL  
- VDSL2 : zones pavillonnaires  
(+ Fibre optique)

Pratique actuelle :  
- utilisation préférentielle du Wifi  
- anciennes prises en T (gigogne)  
- RJ11 & RJ45 sur la box

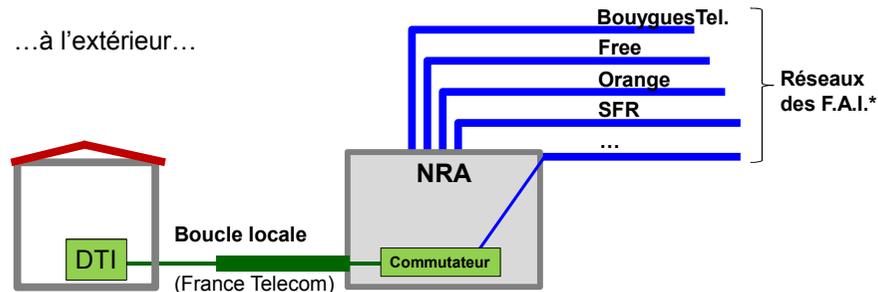
← période de transition



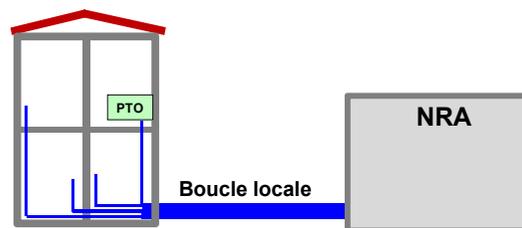
\*Concentrateur double : câble + Wifi

13

CM5 2015 ver.3



Type ADSL classique : cuivre jusqu'au NRA, fibre ensuite



Nouveau : fibre jusqu'au domicile (FTTH)

→ En cours de déploiement à Clermont-Fd

NRA = Central téléphonique  
Puy-de-Dôme : Delille (26000 lignes),  
Lavoisier (23000), A. Cézéaux (20000),  
Salins (18000), Riom (15000),  
CFd Flamina (12000), Cournon (11000),  
Issoire (10000), ...

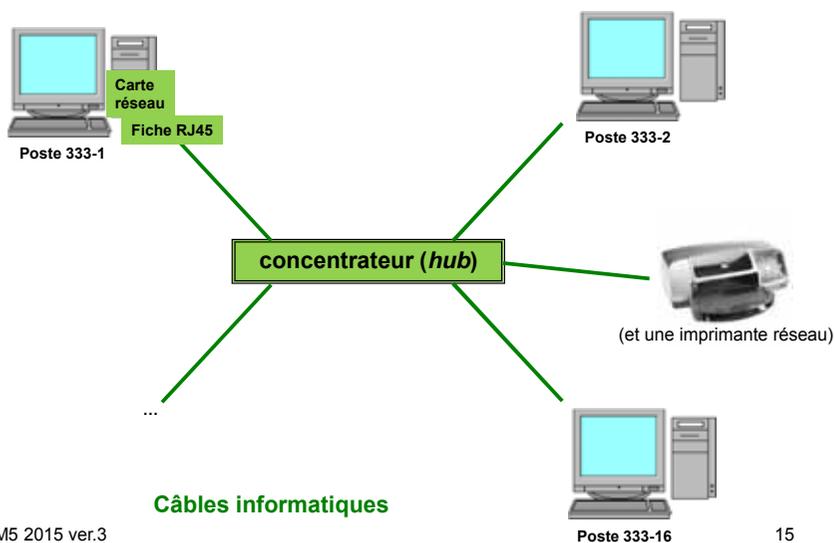
CM5 2015 ver.3

\* Fournisseur d'accès à Internet

14

## PAN (personal)

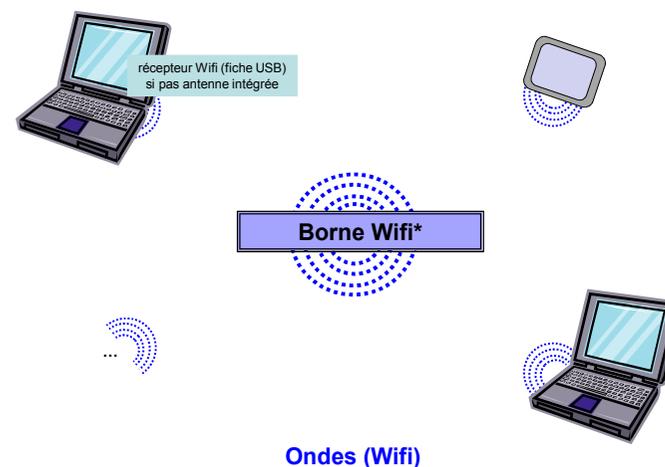
**2<sup>er</sup> exemple** : Dans la salle 333 (site Gergovia)



CM5 2015 ver.3

15

**3<sup>er</sup> exemple** : Réseau Wifi de l'Université



CM5 2015 ver.3

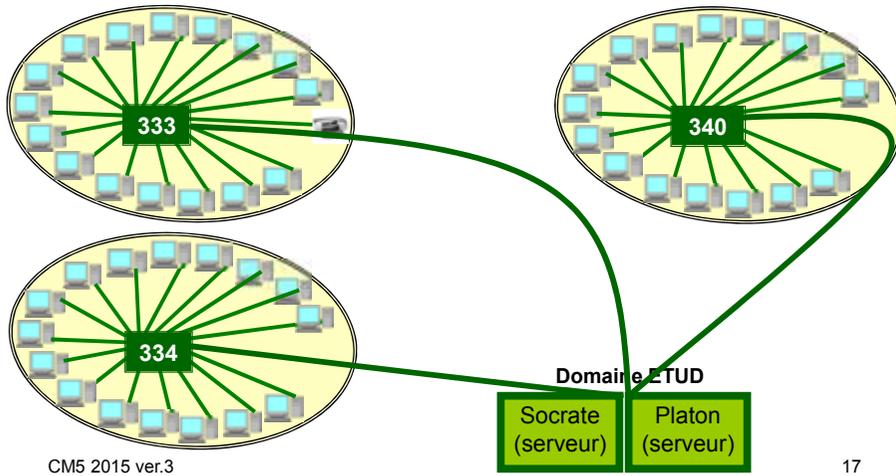
\*Bornes Wifi assimilables à des concentrateurs

16

## LAN (local)

### Raccordement des salles informatiques (2<sup>e</sup> exemple)

- Câblage en étoile
- Centré sur un (des) serveur

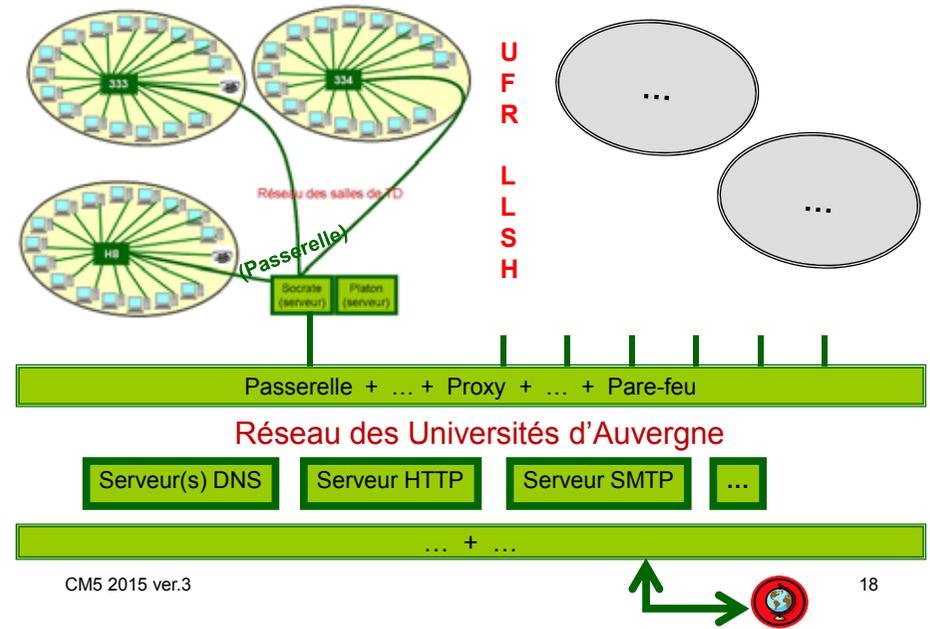


CM5 2015 ver.3

Ces serveurs gèrent les accès aux ordinateurs

17

### LAN de l'UFR LLSH : connecté au reste des Universités d'Auvergne

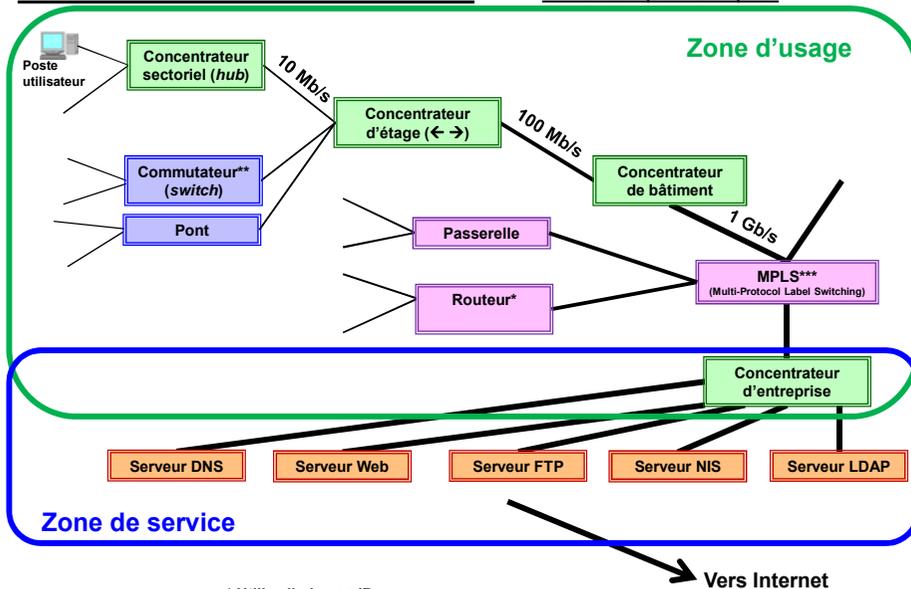


CM5 2015 ver.3

18

### Machines intermédiaires dans un LAN

Un exemple "simple"



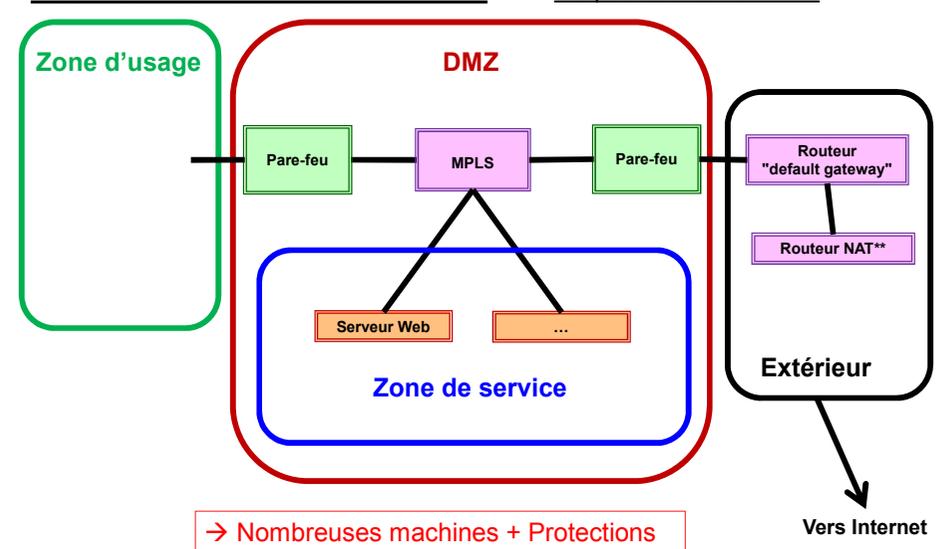
CM5 2015 ver.3

- \* Utilise l'adresse IP
- \*\* Utilise l'adresse Mac
- \*\*\* Utilise ATM ou Frame Relay (ISO couche 2)

19

### Machines intermédiaires dans un LAN

Ne pas oublier le DMZ\*



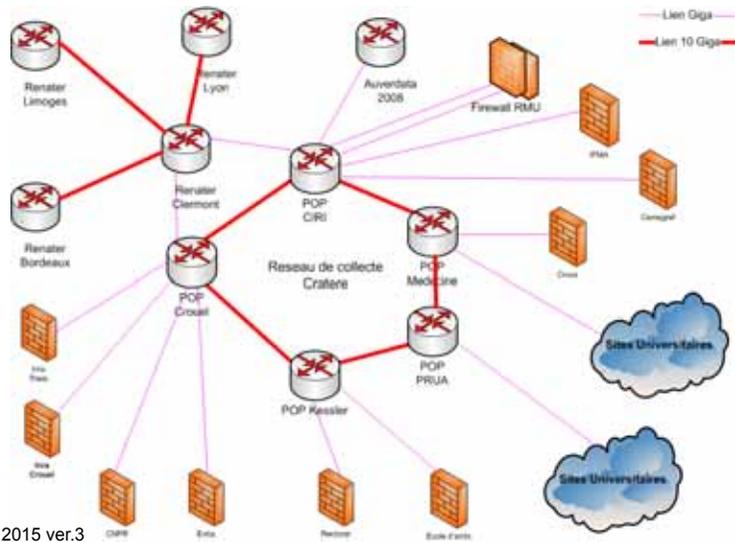
CM5 2015 ver.3

- \* DMZ : "demilitarized zone"  
Zone tampon doublement protégée
- \*\* Network Address Translator

20

**MAN (metropolitan) (2° exemple)**

**Réseau Cratère intégrant les universités d'Auvergne**

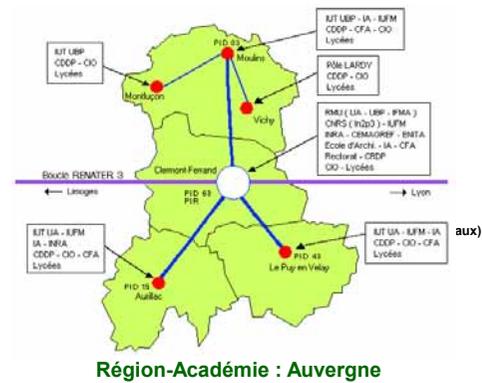


CM5 2015 ver.3

21

**WAN (wide) (2° exemple)**

**Réseau Cratère : partie du Réseau RENATER**



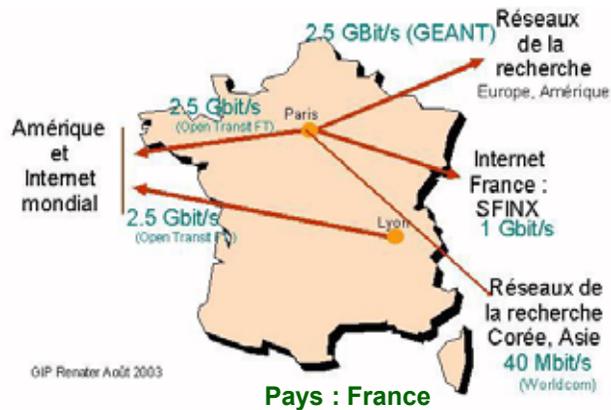
CM5 2015 ver.3

22

**Niveau national (pour l'Etat)**

**Réseau RENATER : G.I.P. du M.E.N.R.**

<http://www.renater.fr>



GIP Renater Août 2003

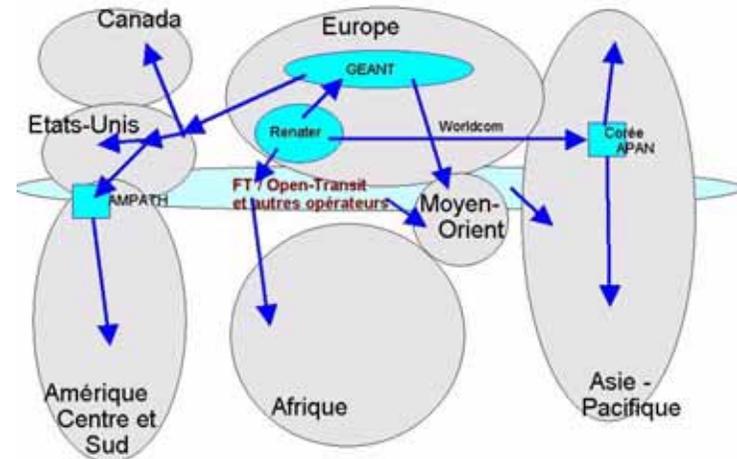
**Pays : France**

→ Mutualisation avec le RIE  
(Réseau Interministériel de l'Etat)  
37000 sites administratifs  
+200 sites/sem en 2015

CM5 2015 ver.3

23

**Niveau Mondial**



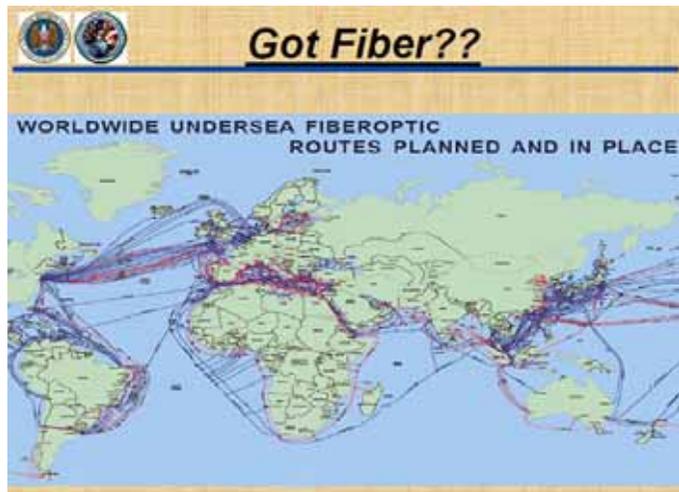
**Dorsale Internet** : (Réseaux fédérateurs d'Internet, Internet backbone)

Liaisons mondiales à très haut débit entre différents réseaux

CM5 2015 ver.3

24

## Câbler la Terre ? (et la mer)



D'après 01net.com : juin 2014

CM5 2015 ver.3

25



CM5 2015 ver.3

26

### Quelle quantité d'information transportée ?

Réseau*	Voie	Bande passante (kb/s)	1h musique (540 MB)	DVD vidéo (4,7 GB)
Téléphone filaire analogique	câble	56 kb/s	2 h 41	~187 h
Téléphone filaire numérique	câble	64 kb/s	2 h 20	~163 h
Téléphone mobile 2G (GSM) 3G (UMTS) 4G (LTE)	hertzien	14,6 kb/s 384 kb/s (en ville) ~ 40 Mb/s ?	10 h 16 ~3 h ~2 min ?	~715 h 27 h 12 15 min 40 ?
ReADSL (70dB à 78 dB) ADSL* (<70 dB) ADSL2 (NRA<= 2,5km) VDSL2	câble	½ Mb/s ≥ 1 Mb/s 20 Mb/s 100 Mb/s	18 min ≤ 9 min 27 s 6 s	~ 21 h ~1 h ½ ~ ½ h ~ 6 min
Wifi domestique	hertzien	≥ 54 Mb/s	≤ 80 s	≤ 11 min 36
Fibre optique FTTH (Home)	câble	0,1 à 1 Gb/s	1 à 6 s	38 s à 6 min
Réseaux informatiques	câble ou fibre	10Mb/s à 100Mb/s	52 s à 5 s	63 min à 6 min ½
Dorsales Internet	...	>1Gb/s	< 1 s	~ 40 s

Câblages + Machines => Internet n'est pas gratuit !

CM5 2015 ver.3

27

\* Vitesse moyenne, monde : ~3 Gb/s, France ~5 Gb/s

## 2. Internet

- **Un intranet**: réseau d'ordinateurs isolé ou ensemble de réseaux reliés entre eux par une voie réservée.
- **Un internet**: réseau d'ordinateurs relié à d'autres réseaux selon des protocoles communs.
- **L'Internet**: ensemble **mondial** des réseaux interconnectés selon les protocoles définis par le standard **TCP/IP**. [1982]

Dans tous les cas : machines reliées en réseaux

CM5 2015 ver.3

28

# 1. Une norme internationale : le protocole Internet

## 2.1.1. TCP / IP : transmission TCP sur Internet Protocol

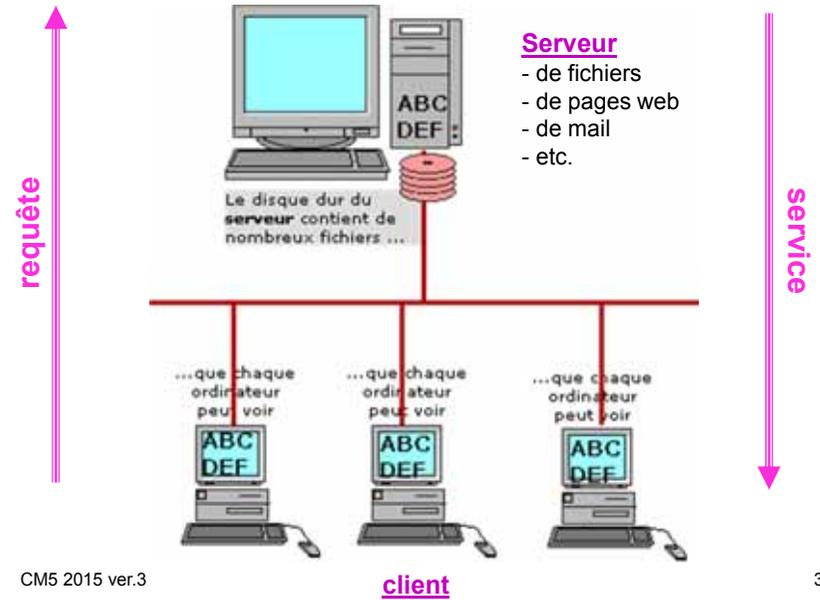
- 4° "Couches" des services (applications)
  - courrier électronique,
  - web,
  - etc.
- 3° "Couches" de transport (des paquets)
  - mode **TCP** : *transmission contrôlée* (cf lettres R.A.R.)
  - ou mode UDP (*seule l'intégrité des paquets est contrôlée*)
- 2° "Couche" du réseau : **IP = Internet Protocol**
  - machines numérotées (adresse IP)
  - transmission par "*commutation de paquets*" :
    - *Découpage en paquets calibrés au départ*
    - *Routage des paquets (machines intermédiaires)*
    - *Recomposition des paquets à l'arrivée*
- 1° "Couches" matérielles et technologiques
  - (Adresse MAC, techn. Wi-fi, techn. Bluetooth, ...)

CM5 2015 ver.3

**N.B. Simplification du modèle officiel OSI à 7 couches**

29

## 2.1.2. Fonctionne selon le modèle client-serveur



CM5 2015 ver.3

Image: <http://tecfa.unige.ch>

30

## 2.1.3. Chaque machine à un numéro d'identification

Numéro (=adresse) IP d'une machine  
 =  
 adresse du réseau + adresse de la machine dans le réseau  
 Exemple : **195.221.122.100**

Classe	Standard IP V4 : 4 B (32 b)			
A	0 à 127*	...	...	...
B	128 à 191	0 à 255	...	...
C	192 à 223*	0 à 255*	0 à 255	...
D	224 à 239	(réservé Multicast)		
E	240 à 247	(réservé IANA)		

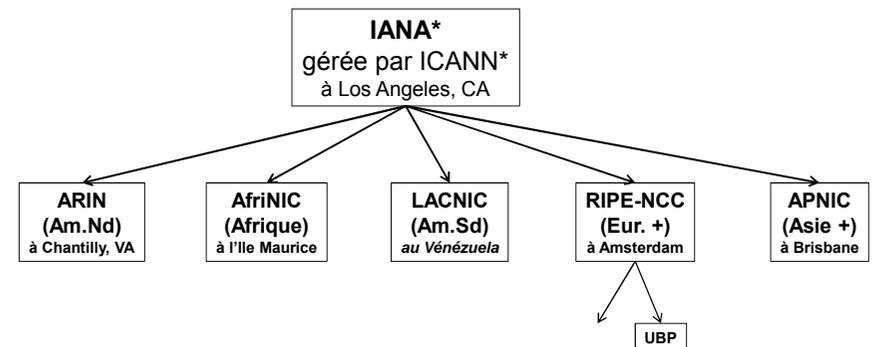
Exemple du réseau de l'UBP (classe C) : **195.221.122.\***

CM5 2015 ver.3

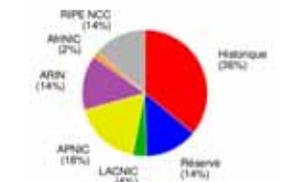
\* Sauf 10.\*.\* et 192.168.\*.\* : réservé pour les intranets

31

## Attribution des numéros IP



Un organisme répartissant les adresses entre cinq organisations\*\* (de droits privés) qui attribuent les domaines



CM5 2015 ver.3

\* Internet Assign Number Authority  
 Internet Corporation for assigned names and numbers  
 \*\* Cinq RIR : Registres Internet Régional

© Wikipedia.org

32

## Nouveau standard IP v6

- ← ~4 milliards d'adresses IP v4
  - ← saturation en 2011
- ← Système de classe d'adresse contraignant

→ Nouveau standard :

### IP v6 :

- Adressage sur 16 octets (128 b)
  - ~10<sup>38</sup> machines
- Mise en place en juin 2012
- Remplacement progressif de l'IP v4

→ "Internet des objets"

## 2.1.4. Des noms plutôt que des n° IP

- Une adresse réseau ⇔ Un nom de domaine double : *nom.extension*
  - ⇔ Un serveur (DNS : Domain Name Server)
- Une machine du réseau ⇔ Un nom dans le réseau

### 1° niveau de nommage : l'extension

- extension nationale (géographique)
    - norme ISO 3166-1 : ..., be, de, es, fr, it, nl, us, ...
  - extension thématique (au moins trois lettres)
    - initialement : com, edu, gov, int, mil, net, org
    - ajouts ultérieur : aero, biz, coop, info, museum, name, pro (2000), asia, cat, jobs, mobi, tel, ttravel (2004), xxx (2011) → 22 extensions
    - 2012 : acceptation des alphabets non latins, etc. (codage Punnycode)
- ← .fr géré par AFNIC\*
- ← ICANN décide

### 2° niveau de nommage : nom du réseau

- 3 à 63 caractères autorisés
  - choix selon disponibilité
- ← Demandé à ICANN par un "registraire"

### 3° niveau de nommage : machine dans le réseau

← Choisi "librement"

Exemples :

- ent.univ-bpclermont.fr
- www.sigayret.fr
- www.education.gouv.fr
- limos.isima.fr

\* Association Française pour le Nommage Internet en Coopération

## Associer nom et IP

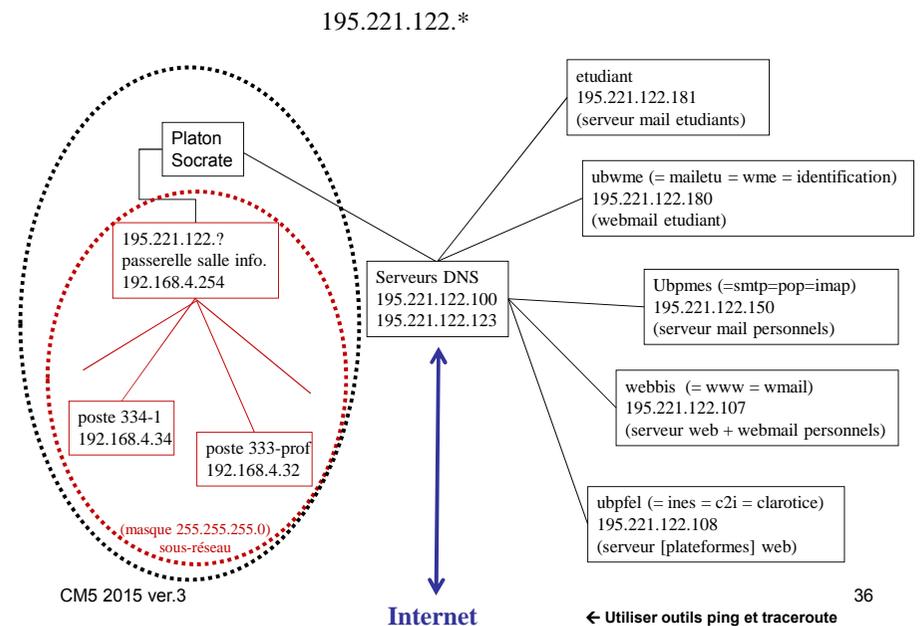
Nom de domaine ⇔ IP de domaine  
Nom de machine ⇔ IP de machine

Exemples :

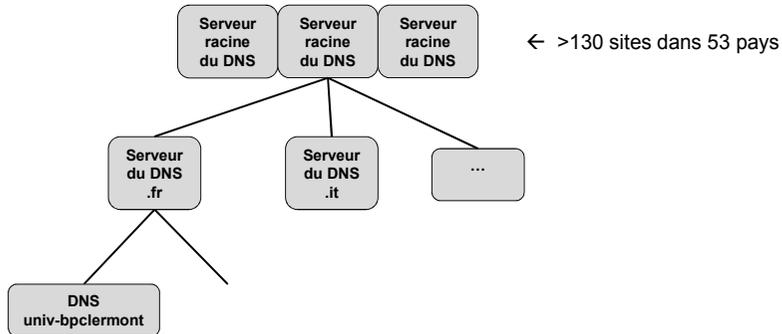
{	195.221.122.*	→ <b>domaine</b> univ-bpclermont.fr
	195.221.122.100	→ DNS de l'UBP
	195.221.122.107	→ serveur web de l'UBP www.univ-bpclermont.fr
{	193.55.95.*	→ <b>domaine</b> isima.fr
	193.55.95.1	→ sp.isima.fr (DNS)
	193.55.95.49	→ www.isima.fr

- Associer un nom de domaine et une adresse IP
  - IANA, RIP-NCC, ICANN, AFNIC, ... ?
- Réserver nom de domaine et un hébergement Internet
  - service fourni un hébergeur professionnel / registraire
- Utiliser un hébergement Internet seulement
  - service fourni notamment par les FAI

## Exemple de domaine Internet : univ-bpclermont.fr (en 2011, partiellement)



## Comment Internet retrouve les machines sur le réseau



- Chaque serveur de nommage DNS conserve la correspondance entre nom de domaine et adresse IP associée et peut remonter une demande d'information
- Les domaines peuvent mémoriser des adresses préférentielles (dans des "tables de routage")

CM5 2015 ver.3

37

## Quelques utilitaires

### L'outil PING

- Utilitaire en ligne de commande (via cmd de Windows / terminal Unix)
- Recherche une machine par son nom ou son IP
  - ← envoi des paquets IP
- Peut donner la correspondance entre nom et numéro IP

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\>ping www.google.fr

Envoi d'une requête 'ping' sur www.l.google.com [64.233.183.99] avec 32 octets de données :

Réponse de 64.233.183.99 : octets=32 temps=183 ms TTL=237
Réponse de 64.233.183.99 : octets=32 temps=183 ms TTL=237
Réponse de 64.233.183.99 : octets=32 temps=185 ms TTL=237
Réponse de 64.233.183.99 : octets=32 temps=186 ms TTL=237

Statistiques Ping pour 64.233.183.99:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
    Durée approximative des boucles en millisecondes :
        Minimum = 183ms, Maximum = 186ms, Moyenne = 184ms

C:\>_
  
```

CM5 2015 ver.3

38

## L'outil traceroute (tracert sous Windows)

- Utilitaire en ligne de commande (via cmd de Windows / terminal Unix)
  - Indique le chemin pris par un paquet pour atteindre une autre machine Internet
- N.B. Différents paquets peuvent prendre des chemins différents

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\>tracert www.google.fr

Détermination de l'itinéraire vers www.l.google.com [64.233.183.99]
avec un maximum de 30 sauts :

  0  *         *         *         Délai d'attente de la demande dépassé.
  1  *         *         *         Délai d'attente de la demande dépassé.
  2  56 ms    57 ms    55 ms    18.125.18.14
  3  54 ms    54 ms    57 ms    193.253.84.178
  4  56 ms    72 ms    72 ms    20-3-0-0-0-nl90381.Lyon.francetelecom.net [193.252.101.90]
  5  *         *         *         Délai d'attente de la demande dépassé.
  6  82 ms    82 ms    84 ms    81.253.131.69
  7  80 ms    82 ms    83 ms    teogig0-0-0-4.pastr1.Paris.opentransit.net [193.251.250.5]
  8  81 ms    82 ms    88 ms    teleglobe-5.CH.opentransit.net [193.251.250.6]
  9  87 ms    84 ms    86 ms    195.219.215.1
  10 72 ms    78 ms    71 ms    1F-2-0-0-core2.FR1-Frankfurt.teleglobe.net [80.231.65.65]
  11 71 ms    103 ms   90 ms    12.icore1.FR1-Frankfurt.teleglobe.net [80.231.65.63]
  12 91 ms    98 ms    91 ms    195.219.188.38
  13 72 ms    72 ms    78 ms    72.14.238.124
  14 188 ms   188 ms   188 ms    72.14.238.119
  15 181 ms   188 ms   99 ms    72.14.232.141
  16 181 ms   181 ms   98 ms    72.14.233.83
  17 111 ms   107 ms   183 ms    216.239.49.34
  18 181 ms   183 ms   182 ms    nF-in-f99.google.com [64.233.183.99]

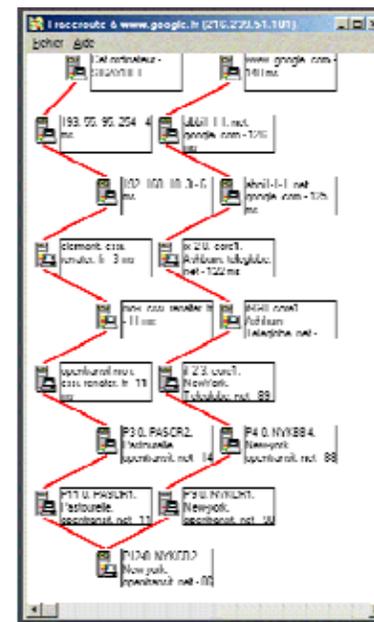
Itinéraire déterminé.

C:\>_
  
```

CM5 2015 ver.3

N.B. Ping et/ou Traceroute peuvent être bloqués dans certains réseaux

39



CM5 2015 ver.3

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\>tracert www.google.fr

Détermination de l'itinéraire vers www.l.google.com [64.233.183.99]
avec un maximum de 30 sauts :

  0  *         *         *         Délai d'attente de la demande dépassé.
  1  *         *         *         Délai d'attente de la demande dépassé.
  2  56 ms    57 ms    55 ms    18.125.18.14
  3  54 ms    54 ms    57 ms    193.253.84.178
  4  56 ms    72 ms    72 ms    20-3-0-0-0-nl90381.Lyon.francetelecom.net [193.252.101.90]
  5  *         *         *         Délai d'attente de la demande dépassé.
  6  82 ms    82 ms    84 ms    81.253.131.69
  7  80 ms    82 ms    83 ms    teogig0-0-0-4.pastr1.Paris.opentransit.net [193.251.250.5]
  8  81 ms    82 ms    88 ms    teleglobe-5.CH.opentransit.net [193.251.250.6]
  9  87 ms    84 ms    86 ms    195.219.215.1
  10 72 ms    78 ms    71 ms    1F-2-0-0-core2.FR1-Frankfurt.teleglobe.net [80.231.65.65]
  11 71 ms    103 ms   90 ms    12.icore1.FR1-Frankfurt.teleglobe.net [80.231.65.63]
  12 91 ms    98 ms    91 ms    195.219.188.38
  13 72 ms    72 ms    78 ms    72.14.238.124
  14 188 ms   188 ms   188 ms    72.14.238.119
  15 181 ms   188 ms   99 ms    72.14.232.141
  16 181 ms   181 ms   98 ms    72.14.233.83
  17 111 ms   107 ms   183 ms    216.239.49.34
  18 181 ms   183 ms   182 ms    nF-in-f99.google.com [64.233.183.99]

Itinéraire déterminé.

C:\>_
  
```

40

## L'outil ipconfig/all (sous Windows)

```

Configuration IP de Windows
Nom de l'hôte ..... : OI-5b
Suffixe DNS principal ..... :
Type de noeud ..... : Hybride
Routage IP activé ..... : Non
Proxy WINS activé ..... : Non

Carte Ethernet Connexion au réseau local :
Statut du média ..... : Média déconnecté
Suffixe DNS propre à la connexion ..... :
Description ..... : Marvell Yukon 88E8059 PCI-E Gigabit Ethernet Controller
Adresse physique ..... : 78-84-3C-02-AC-01
DHCP activé ..... : Non
Configuration automatique activée ..... : Oui

Carte réseau sans fil Connexion réseau sans fil :
Suffixe DNS propre à la connexion ..... :
Description ..... : Atheros AR9285 Wireless Network Adapter
Adresse physique ..... : 4C-0F-6E-E2-F7-00
DHCP activé ..... : Oui
Configuration automatique activée ..... : Oui
Adresse IPv6 de liaison locale ..... : fe80:380b:6f5b:401c:031a%10(préféré)
Adresse IPv4 ..... : 192.168.1.20(préféré)
Masque de sous-réseau ..... : 255.255.255.0
Bail obtenu ..... : vendredi 6 mars 2015 07:04:50
Bail expirant ..... : samedi 7 mars 2015 11:03:00
Passerelle par défaut ..... : 192.168.1.1
Serveur DHCP ..... : 192.168.1.1
IAID DHCPv6 ..... : 184559198
DUID de client DHCPv6 ..... : 00-01-00-01-1A-61-30-8F-78-84-3C-02-00-F0
Serveurs DNS ..... : 192.168.1.1
NetBIOS sur Tcpip ..... : Activé
    
```

```

Carte Tunnel isatap.home :
Statut du média ..... : Média déconnecté
Suffixe DNS propre à la connexion ..... :
Description ..... : Carte Microsoft ISATAP
Adresse physique ..... : 00-00-00-00-00-00-00-00
DHCP activé ..... : Non
Configuration automatique activée ..... : Oui

Carte Tunnel isatap.{423D4F55-13A2-4D2E-BBDA-A1774A100000} :
Statut du média ..... : Média déconnecté
Suffixe DNS propre à la connexion ..... :
Description ..... : Carte Microsoft ISATAP #2
Adresse physique ..... : 00-00-00-00-00-00-00-00
DHCP activé ..... : Non
Configuration automatique activée ..... : Oui

Carte Tunnel isatap.{F3593B11-7940-4EF9-BF6F-C86A919D0000} :
Statut du média ..... : Média déconnecté
Suffixe DNS propre à la connexion ..... :
Description ..... : Carte Microsoft ISATAP #3
Adresse physique ..... : 00-00-00-00-00-00-00-00
DHCP activé ..... : Non
Configuration automatique activée ..... : Oui

Carte Tunnel Connexion au réseau local* 18 :
Suffixe DNS propre à la connexion ..... :
Description ..... : Microsoft Teredo Tunneling Adapter
Adresse physique ..... : 00-00-00-00-00-00-00-00
DHCP activé ..... : Non
Configuration automatique activée ..... : Oui
Adresse IPv6 de liaison locale ..... : fe80:bc:b00:3f57:1eeb%29(préféré)
Passerelle par défaut ..... :
IAID DHCPv6 ..... : 486539264
DUID de client DHCPv6 ..... : 00-01-00-01-1A-61-30-8F-78-84-3C-02-AC-00
NetBIOS sur TCP/IP ..... : Désactivé
    
```

Adresse physique = adresse MAC-48 (6 B)  
Un identificateur par carte réseau

Adresse IP v4 (4 B) ou V6 (16 B)

CM5 2015 ver.3

Ne pas confondre

41

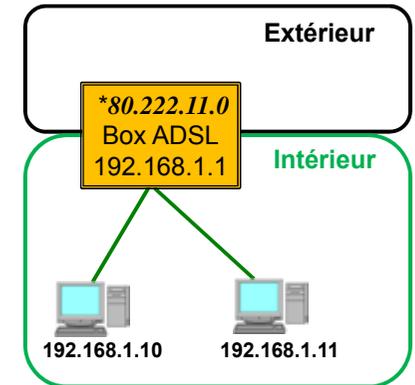
## 2.1.5. Pour gérer plus de machines (locales)

- Créer un sous-réseau – p.ex. 192.168.1.\*
- Utiliser un masque de sous-réseaux – p.ex. 255.255.255.0
- Proxy et passerelles – p.ex. Box ADSL

Box ADSL = passerelle  
(double adresse IP)

Réglage des machines

- Soit une adresse IP fixe
- Soit DHCP\*\* : attribution automatique d'adresse à la connexion par la box (mot de passe nécessaire, sécurité WAP)



CM5 2015 ver.3

\* Exemple théorique d'IP  
\*\* Dynamic Host Control Protocol

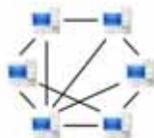
42

## 2.1.6. Peer-to-peer\* : un autre fonctionnement d'Internet

- Connexion de l'ordinateur à Internet
- Installation d'un logiciel de communication peer-to-peer
  - Choisir un des réseaux (BitTorrent, Gnutella, Napster, FastTrack, Edonkey, ...)
  - Choisir un logiciel pour ce réseau (pour Edonkey : Edonkey200 ou eMule ou ...)

→ Client ET Serveur (tous)

→ Communication non hiérarchisée



Utilisé pour :

- partage de fichiers
- calcul distribué
- stockage réparti
- Téléphonie IP

Le peer-to-peer n'est pas illégal en soi  
(tout dépend de son usage)

CM5 2015 ver.3

\* "pair-à-pair" : d'égal à égal.

43

## Application : La téléphonie IP

VoIP : "Voix sur IP"

- = utiliser Internet en TCP/IP pour téléphoner
- pas de commutation de circuit
- nécessite un réseau puissant (maintenir synchronicité)
- ← le téléphone est branché sur la box ADSL

Téléphone sur ordinateur

- = même principe mais avec une application de l'ordinateur
- ← son et image ! (vidéophone)
- Exemples : Skype\* (Microsoft), FaceTime (Apple).

→ Téléphoner à un coût (apparent) nul

CM5 2015 ver.3

\* Bonne capacité à contourner parefeux et routeurs NAT

44

## Application : le réseau TOR (The Onion Router)

- Réseau mondial décentralisé de routeurs
- Anonymise les flux Internet TCP
- Logiciel libre installable sur un ordinateur connecté

- ← Utilisé par la fondation Mozilla (02/2015)
- ← Utilisé par des opposants politiques
- ← Utilisé par des organisation criminelles

## 2.2. Principaux services d'Internet

FTP

Telnet

SMTP

HTTP → Web

...

= 3 000 000 000 internautes  
= 7 000 000 000 abonnés mobiles  
(dont 2 300 000 000 haut-débit)  
(en 2014)

Mode client-serveur  
(un serveur par service)

Port d'un ordinateur connecté à Internet :  
n° de canal de communication destiné à un des services d'Internet  
Exemples : #23 pour Telnet, #80 pour http.

Parefeux réglés pour accepter/refuser chaque service  
(dans chaque réseau)

### 2.2.1. FTP (File Transfer Protocol)

Protocole de communication pour échanger des fichiers  
→ mode connecté (identifiant + mot de passe)  
→ accès aux dossiers autorisés du serveur FTP

← Utile pour envoyer les pages web sur un serveur hébergeur

FTPS : FTP sécurisé par TLS (ou son prédécesseur SSL)  
→ certificat d'authentification  
→ chiffrement de la communication  
→ vérification de l'intégrité des fichiers

#### Utilisation

- Client rustique ftp.exe (en ligne de commande)
- Application client – exemple : Filezilla

DEMO

### 2.2.2. Telnet

Protocole de connexion à distance à un serveur  
→ Mode connecté (identifiant + mot de passe)  
→ Accès à son compte personnel sur le serveur  
→ Peu utilisé (faible sécurité)

← Possibilité de virtualisation (système d'exploitation sur le serveur)

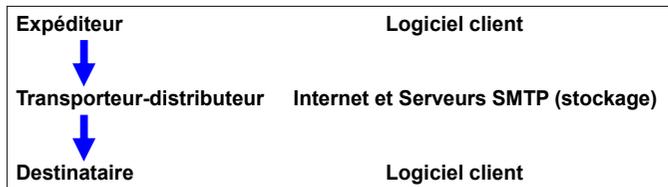
SSH : connexion sécurisé  
→ destiné à remplacer Telnet + FTP

## 2.2.3. SMTP (Simple Mail Transfert Protocol)

Courrier électronique = mail = courriel = mël = e-mail

### Protocole de transfert de mail

- Mode connecté (identifiant + mot de passe)
- Le serveur SMTP conserve les mails (boîte-à-lettres)
- Lecture et envoi de message



### Utilisation

- Application client – exemple : Thunderbird
- Webmail : en utilisant le navigateur web comme client



### Mode asynchrone

← messages sur serveur en attente de lecture

### Hébergeurs de mails

- professionnel
- fourni par un FAI : { ADSL + Hébergement Web + Mail }
- hébergeur gratuit : gmail.com, laposte.net, free.fr, ...

← UTILISER LE MAIL DE L'UNIVERSITE

### Souvent "Single sign on" :

- même identifiant et Mdp pour tous services Internet
- exemple de l'ENT de l'UBP (inclut le mail dans les services connectés)
- sécurisation du mot de passe ! 3p&T1tk0x0Ns



### Recevoir un mail : deux protocoles d'usage

- POP (Post Office Protocol) : messages transférés au client  
→ effacés du serveur
- IMAP : messages restant sur serveur  
→ gestion à distance  
← ce protocole pour un *webmail*

### Envoyer un mail

- En-tête normalisé (avec parties facultatives)  
Expéditeur, date et heure, destinataire(s)  
copie (cc), copie cachée aux destinataires (cci)  
sujet, priorité, etc.
- Contenu = TEXTE
  - standard ASCII (non accentué)
  - standard MIME (accentué)  
→ pas Latin-1 ni UTF-8 !
  - fréquent : format HTML

Sujet !

caractères accentués  
=>  
problème

Gros fichier  
=>  
inadapté

+ Possibilité d'attacher un fichier

## Adapter la communication au média utilisé

- Destinataire(s) : stephane.recouvret@etudiant.univ-bpclermont.fr
- Copie à : kisset@oussety.net, Martin.DUPONT@univ-bpclermont.fr
- Copie masquée à : moi
- Objet : [O2i/LLSH] vous etes dans le groupe Histoire-1
- Corps du message :

Bonjour,

Vous etes dans le groupe Histoire-1, vous commencez l'O2i  
le lundi 20 janvier 2014 à 8h15 pour le premier cours.

Cordialement

Alain Sigayret

- Formules de politesse (écrit ou oral ?)
- Aller droit au fait
- Eviter formats non standard ou trop lourd
- Fichier attaché : taille ? Format ? Utilité ?

→ Relire la Netiquette

## Un problème d'actualité : le SPAM\*

- Mail indésirable
- Envoyé à un grand nombre de destinataires
- A des fins publicitaires ou criminelles

Spam = 90% des mails échangés dans le monde

→ Programmes de filtrage du mail sur les serveurs et les clients  
(quelle efficacité ?)

## Le courriel en entreprise

~ 100 millions de mails professionnels par mois [en France]\*\*  
0,2% virus  
78% spam  
12% prioritaires  
11% ordinaire (mais utile)  
~28% du temps de travail pour gérer mails

(d'après Zdnet 02/2015)

CM5 2015 ver.3

\* = pourriel / pollurriel

\*\* >10<sup>11</sup> mails/j dans le monde

53

## 3. Le Web (World Wide Web)



(logo de R. Cailliau d'après fr.wikipedia.org)

### 3.1. Un service d'Internet

Protocole de diffusion de documents hypertexte :  
+ protocole HTTP (HyperText Transfert Protocol)  
← mode client-serveur  
+ document HTML (HyperText Markup Language)  
← page web

W3C (W.W.W. Consortium\*) : organisme de normalisation du Web  
← pour toutes les technologies du Web (depuis 1994)  
→ émet des recommandations  
(+Rôle de Tim Berners-Lee)

← NE PAS CONFONDRE →  
WORLD WIDE WEB ≠ INTERNET

CM5 2015 ver.3

\* 383 entreprise partenaires, gestion conjointe par  
MIT (USA), ERCIM (Eu), U<sup>16</sup> Keio (Jp), U<sup>16</sup> Beihang (Cn)

54

### 3.1.1. Côté serveur

- Fichier codé en HTML (informations typographiques) + objets associés (images, ...)
- Dans l'arborescence de dossiers (dans disque(s) dur(s))
- Des fichiers au format\* HTML appelés "pages web"
- Mis à disposition sur Internet par le protocole HTTP

← Adresse des pages web

URL (Uniform Resource Locator) = "adresse web"

Chaque page accessible a un nom composé normalisé :

- + **Nom** Internet **du serveur** web\*\* (*NomMachine.NomDomaine.Extension*)
- + **Position** du fichier dans l'arborescence\*\*\* du serveur
- + **Nom du fichier**

Exemples :

[www.sigayret.fr/llshoi/index.html](http://www.sigayret.fr/llshoi/index.html) ← dans le dossier //lshoi  
[www.sigayret.fr/llsh/incacom.htm](http://www.sigayret.fr/llsh/incacom.htm) ← dans le dossier //lsh  
[www.univ-bpclermont.fr/rubrique1.html](http://www.univ-bpclermont.fr/rubrique1.html) ← à la racine du serveur  
[www.isima.fr/~sigayret/](http://www.isima.fr/~sigayret/) ← fichier [index.html](http://www.isima.fr/~sigayret/index.html) par défaut

CM5 2015 ver.3

\* Extension .htm ou .html

\*\* Nom www conventionnel (mais pas obligatoire)

\*\*\* Symbole / (slash) comme séparateur

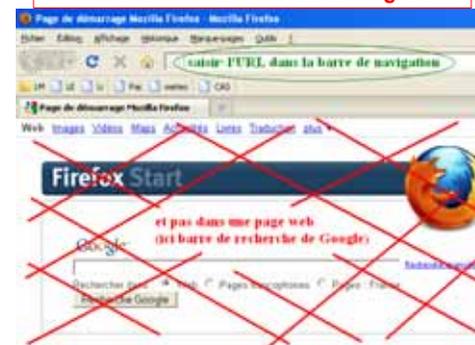
55

### 3.1.2. Côté client

Le Navigateur web : une application HTTP

- Connexion via Internet au serveur web demandé
- Téléchargement de la page web demandée
- Affichage de cette page

→ URL saisie dans la barre de navigation !



**Ne pas oublier**  
Réglages du navigateur  
(sécurité, vie privée)  
← [non] mémorisation MdP

**Ne pas confondre**  
Navigateur web (connexion Internet)  
**avec**  
Explorateur de fichier (de l'ordinateur)

CM5 2015 ver.3

56

## Principaux navigateurs (mars 2015)

– Firefox (Mozilla.org, ver. 36,...) **Gecko** → utilisé par Thunderbird, Kompozer, BlueGriffon

→ Pour : Android, OS X, Linux, Windows (pas IOS ☹)

– Internet Explorer (Microsoft, ver. 11) **Trident**

→ Pour : Windows

+ Projet de navigateur Spartan pour Windows 10

– Opera & Opera mini (Opera Software, ver. 27) **Blink**

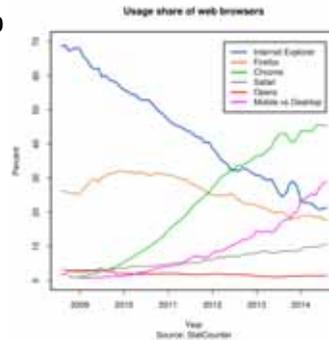
→ Pour : Android, IOS, OS X, Linux, Windows

– Safari (Apple, ver. 8) **Basé sur KHTML**

→ Pour : IOS, OS X, Windows

– Chrome (Google, ver. 41) **Blink**

→ Pour : Android, IOS, OS X, Linux, Windows



**Moteur de rendu d'un navigateur : programme décodeur-afficheur de document HTML**  
**Gecko, Trident, Blink (dérivé de Webkit / issu de KHTML eKDE),**

CM5 2015 ver.3

57

## 3.1.3. Page web

### = Fichier texte codé en HTML

→ des balises pour la typographie

exemple : `<p>ceci est un paragraphe</p>`

→ des balises pour inclure des objets (dont images)

exemple : ``

→ des balises pour les liens hypertexte

exemples : `<a href="incacom.htm">Inca</a>`

`<a href="http://www.sigayret.fr/lsh/incacom.htm">Inca</a>`

(adresse relative ou absolue)

> 10<sup>9</sup> sites web (dont 180 000 000 actifs)

#sites pour 1000 habitants, De : 85, USA : 64, Fr : 11 (en 2002)

>10<sup>12</sup> pages web (selon Google)

>3 10<sup>9</sup> internautes

→ temps passé sur Internet, Fr : 5h/j (ordinateur+mobile)

CM5 2015 ver.3

58

## Recommandations du W3C

- CSS : style typographique dans un fichier séparé

→ séparer le fond de la forme

→ appliquer même style à plusieurs pages web

- MATHML : formules mathématiques dans page web

- SVG : dessin vectoriel dans page web

- HTML version 4 (1997)

- HTML version 5 (...)

← balise <video>

De plus en plus  
de possibilités

**Respect des standards : quels navigateurs ? quelles pages ?**

CM5 2015 ver.3

59

## Accéder à une page en-ligne\*

- En connaissant son adresse

→ `http://www.sigayret.fr/lsh/incacom.htm`

- Par un lien dans une autre page

`www.sigayret.fr/` → `www.sigayret.fr/lshoi/` → `www.sigayret.fr/lshoi/oi/oi_cm5.pdf`

- Avec un outil de recherche

- par mots-clés → moteur de recherche

google\*\*, yahoo, bing, duckduckgo, Baidu, ...

- recherche thématique

wikipedia, ...

- agrégation de contenu : méta-moteurs, "mashup"

CM5 2015 ver.3

\* en-ligne : (surfer) sur Internet / sur le web

\*\* 4 000 000 recherches / minute (mondial), 25% du trafic Internet (USA)

60

## Une bonne recherche en-ligne

- Réflexion préalable sur l'information recherchée
- Bon choix de mots-clés par rapport au thème abordé
- Choix de l'outil de recherche adapté à la recherche
- Bonne connaissance de la syntaxe d'interrogation de l'outil
- Bonne interprétation des résultats obtenus

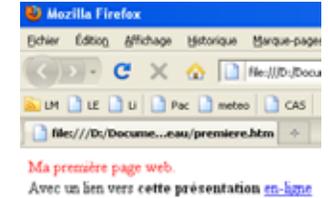
Outils Informatiques 

Les mots clés les plus demandés sur le Web francophone en 2000 :  
Sexe, MP3, Photos, Jeux, Gratuit, Chat, Video, Pokemon,  
France, Paris, Webcam, Musique, SMS, Emploi, ...

## Concevoir une page web

- Traitement de texte HTML en WYSIWYG (logiciels gratuits)
  - Kompozer
  - BlueGriffon → support HTML5 et CSS3
  - ...
- Systèmes de gestion de contenu  
→ conception complète d'un site web

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/html4/loose.dtd">
<html>
<head>
<meta http-equiv="content-type" content="text/html; charset=ISO-8859-1">
<title>Page web (HTML)</title>
</head>
<body>
<font color="red">Ma premi&egrave;re page web.</font>
<br>
Avec un lien vers <b>cette pr&eacute;sentation</b>
<a href="http://oi.sigayret.fr/oi/oi_cm4.pdf">en-ligne</a>
</body>
</html>
```





## Concevoir un SITE web

- Créer les pages web  
→ respect des standards
- Inclure les liens utiles  
→ organisation non-hiérarchique
- Placer les pages sur un serveur web  
→ Outils FTP, ...

Concevoir globalement  
→ Graphe du site

Graphe de site :

- sommet = titre de page web
- arc = lien hypertexte

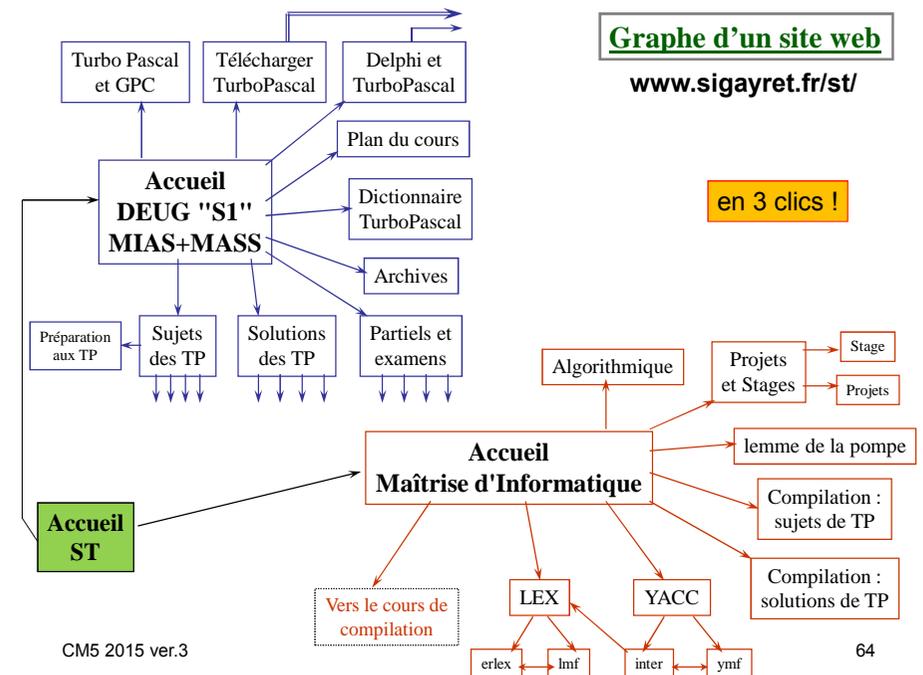
Exemple : lien dans la page TitreA vers la page TitreB



## Graphe d'un site web

[www.sigayret.fr/st/](http://www.sigayret.fr/st/)

en 3 clics !



## 3.2. Une interface de communication générale

### 3.2.1. Divers formats de documents

- Utilisation systématique de HTML pour le mail (plutôt que simple texte)
  - quantité de données (>10<sup>11</sup> mails/j)
- Greffon : programme décodeur intégré au navigateur
  - document PDF
  - Animations Adobe Flash
  - autres formats propriétaires ? (Microsoft, ...)
- Cas des vidéos
  - Flash remplacé par Webm sur Youtube
  - Quel standard pour HTML 5 ?
  - Encombrement du web (60% du trafic web, dont publicités >1/3)

Méconnaissance fréquente du HTML  
comme outil informatique

CM5 2015 ver.3

65

### 3.2.2. Pages dynamiques

- Page web statique : document préconçu, au contenu fixe

- Page web dynamique : contenu (re)créé à chaque consultation

- ← langage de programmation
- ← couplage possible avec une base de données

- Deux méthodes :

- programme inclus dans la page
  - exécuté par le navigateur
- programme dans le serveur
  - envoi d'une page individualisée

Navigation comme  
interface de  
communication

- Diverses technologies :

- PHP, ASP.net, JSP, Javascript, ...

Programme => risque

CM5 2015 ver.3

66

### 3.2.3. Navigateur multiservice Internet ?

#### Webmail

- Serveur HTTP comme interface
- Connecté au serveur mail
- Consultation / envoi des mails par pages web dynamiques

#### Intégration de service

Exemple de l'Environnement Numérique de Travail

- Connexion identifiée sur compte (cf Telnet)
- Service de mail (cf smtp)
- Espace de dépôt et partage de document (cf ftp)
- Accès aux informations personnelles (cf SGBD)
- Support d'enseignement Claroline avec : Forums, Chat, Wiki, ...

→ Navigateur au centre de la sécurité individuelle

CM5 2015 ver.3

67

#### Flux de syndication (RSS\*)

- Côté serveur : une page dynamique (format xml)

Exemple : <http://www.lemondeinformatique.fr/flux-rss/thematique/toutes-les-actualites/rss.xml>

- Côté client : un décodeur listant le contenu

→ Ajout d'un marque-page au navigateur

Exemple : flux d'actualité "Le Monde Informatique"

DEMO

Sur tablettes et smartphones

- ← remplacement du navigateur par plusieurs applications dédiées
- usage différent imposé
- + contraintes supplémentaires pour Ipad\*\* et Iphone

#### Modules complémentaires

Pour Firefox : AddBlock plus EPUB-Reader, FlashGot, Ghostery, Nuke Anything Enhanced, ...

CM5 2015 ver.3

\* Really Simple Syndication  
\*\* >80% du trafic internet depuis une tablette

68

### 3.3. Outils de communication sur l'ENT

#### 3.3.1. Liste de diffusion

- Envoi de mails à une liste prédéfinie
- Dans Claroline : [Annonces](#) (générale / de groupe)



#### 3.3.2. Forum de discussion

- Dépôt d'un message lisible pour tous les inscrits
- Différents sujets de discussion par forum
- Dans Claroline : [Forum](#) (général / de groupe)



**PUSH/POP : deux logiques différentes**

#### 3.3.3. Messagerie instantanée ("chat")

- Communication écrite
- Perte du contenu à la déconnexion

**Immédiat  
Fugace**

CM5 2015 ver.3

**Messagerie(s) : ordinateur / tablette / smartphone ?**

69

#### 3.3.4. Wiki

- Comme un site web (pages + liens hypertexte)
- modifiable par des utilisateurs (autorisation de modification)
- pour réaliser un travail collaboratif
- consultable par tous les utilisateurs (autorisation de consultation)

Exemples de Wiki :

- Wikipedia (encyclopédie)
- Wikis simple de Claroline (ENT) : du cours / [d'un groupe](#)

Hypertexte dans les wikis de Claroline :

- lien vers une autre page du wiki ou une page web extérieure [ ]
- lien vers une image extérieure (visible dans la page) (( ))

- Affichage comme une page web
- Création avec un codage (un peu) différent du HTML  
exemple : apostrophes pour typographie italique ou gras

CM5 2015 ver.3

70

#### Wiki sur Claroline (ENT)

**WIKI : ÉDITER LES PROPRIÉTÉS**

Groupe 3 - Wiki

Description du wiki

Vous pouvez donner un titre et une description au wiki :

Titre du wiki

Description du wiki

Gestion du contrôle d'accès

Définissez les droits d'accès au wiki pour les différents types d'utilisateurs :

Lire les pages Editer les pages Créer des pages

Membres du cours

Membres du groupe

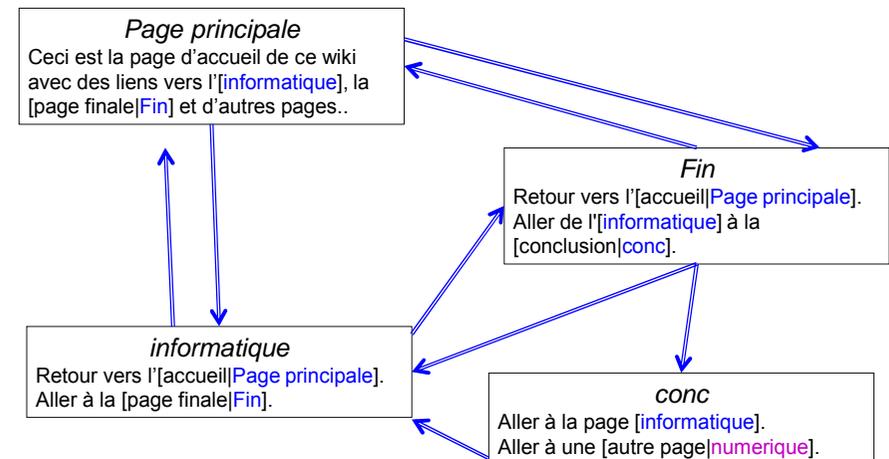
Autres utilisateurs (\*)

utilisateurs anonymes, non inscrits au cours, etc.

CM5 2015 ver.3

71

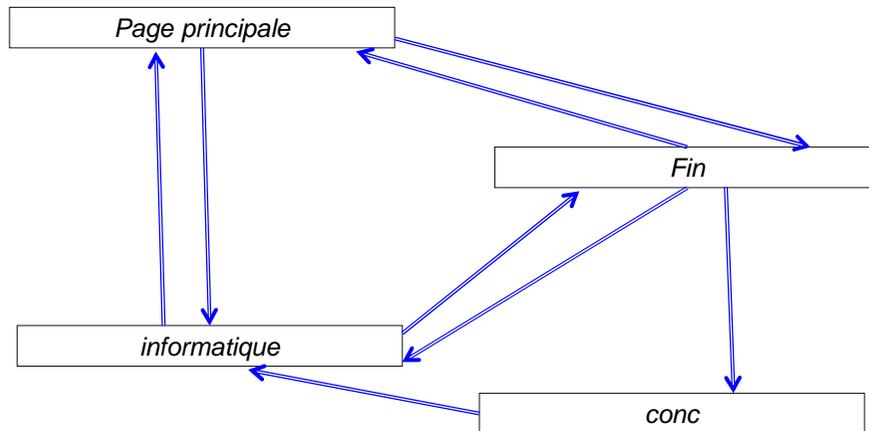
#### Exemple de Wiki



CM5 2015 ver.3

72

## Graphe de ce Wiki



CM5 2015 ver.3

Comme un graphe de site web

73

## 4. Les temps modernes...

### 4.1. Cloud computing

Des serveurs Internet puissants pour

- Effectuer des traitements : systèmes d'exploitations, applications, ...
- Stocker des documents : bureautiques, ...

Quelques exemples :

- externalisation du système informatique d'une entreprise
- Suite bureautique en ligne
- Service composite (Microsoft Office 365)
- Stockage "cloud" pour tablettes et smartphones
- Magasins d'application pour tablettes et smartphones (Google Play, App Store)

Quelle sécurité ?

Quelle confiance dans l'hébergeur ?

CM5 2015 ver.3

74

### 4.2. GAFA

Google – Apple – Facebook - Amazon



- Nombreux services en-ligne
- Dominés par quelques entreprises ...
- ... américaines

Google earth/map, Android, Youtube ; Iphone-Ipad, WhatsApp, Kindle, ...

#### Sites les plus visités

Monde :	France :
1. Google	1. Google
2. Facebook	2. Facebook
3. YouTube	3. YouTube
4. Yahoo!	4. Microsoft (& MSN)
5. Baidu	5. Orange
	6. Wikipedia
	7. Leboncoin
	8. Pages Jaunes

#### Langues les plus utilisées

(millions d'utilisateurs)
1. Anglais (536)
2. Chinois (445)
3. Espagnol (153)
4. Japonais (99)
5. Portugais (83)

CM5 2015 ver.3

\* Valeurs données par :  
<http://www.blogdumoderateur.com/chiffres-internet/>

75

### 4.3. Web 2.0 : un web social ?

- Socialisation numérique (Facebook, etc.)  
← ~2 500 000 contenus partagés sur Facebook par minute
- Partage de photos (Flickr, Picasa, Instagram)  
← ~220 000 photos partagées sur Instagram par minute
- Partage de vidéo (Youtube)  
72 h de vidéo téléchargées par minute
- Podcasting
- Application composite [mashup] (Google, Yahoo!, Amazon, eBay, ...)
- Blog ou microblog (Twitter)  
← ~280 000 tweets par minute
- Encyclopédie en ligne (Wikipedia)
- ...



CM5 2015 ver.3

\* Valeurs données par :  
<http://www.blogdumoderateur.com/chiffres-internet/>

76

## 4.4. La partie cachée de l'iceberg

- "Clear web" (http, https)
  - le web classique
- "Web underground" (peer-to-peer)
  - confidentialité de l'échange de données  
(cf The Pirate Bay, ...)
- "Deep web"
  - anonymat total (réseau TOR)  
(Anonymous, clandestins politiques, vandales, criminels, FBI, Virus, ...)

## 4.5. Travail collaboratif



### Sources (janvier 2010) :

- V. Théry : Diaporama CM1\_O2i.ppt, document ENT pour enseignants.
- <http://www.educnet.education.fr/dossier/travail-apprentissage-collaboratifs/de-quoi-parle-t-on/notion-collaboratif>
- [http://jean.heutte.free.fr/article.php3?id\\_article=55](http://jean.heutte.free.fr/article.php3?id_article=55)
- <http://journaldunet.com>
- <http://polenumerique.ac-creteil.fr>
- <http://lewebpedagogique.com>
- <http://commentcamarche.net>
- [http://www.thetransitioner.org/Intelligence\\_Collective\\_Revolution\\_Invisible\\_JFNoubel.pdf](http://www.thetransitioner.org/Intelligence_Collective_Revolution_Invisible_JFNoubel.pdf)
- <http://fr.wikipedia.org>
- <http://c2imes.org>
- Serge Le Roux : *Le travail collaboratif, une innovation générique*. L'Harmattan, 2009.
- Serge K. Levan : *Le travail collaboratif sur Internet*. Vuibert, 2004.

## Projet basé sur un travail collaboratif :

- Travail réalisé en commun par une équipe (*groupe de travail*)
- pour créer un ouvrage (une oeuvre ?) commun
- en utilisant tous les outils à disposition (en réseau)
- Interaction entre personnes / dynamique de groupe [émergence]
- Chacun apporte ses compétences
- Pas de hiérarchisation (des personnes, des tâches)
  - décisions par consensus / initiative conforme
- Chacun connaît ses compétences initiales et ses limites
- Pas de division fixe des tâches (gestion "au fil de l'eau")
- Chacun participe à toutes les composantes du projet du début à la fin
- Nécessite une planification du travail (séquences de tâches parallèles)
- La responsabilité est globale et collective.
- ← A la fin du projet, bilan collectif de l'ouvrage.

## Logiciels spécialisés

- Collecticiel (=groupware) :  
*Logiciel créant un environnement collaboratif pour communication + échanges + coordination.*
- Fonctionnalité nécessaire du collecticiel :
  - gestion des tâches / projets
  - agenda, planning partagé
  - messagerie
  - newsgroups et listes de diffusions
  - travail collaboratif
- Typologie :
  - Collecticiels libres (eGroupeWare, SOGo, Freedom-ECM, DotProject, PHProjekt, Horde)
  - Collecticiels propriétaires : (Lotus Notes (IBM), Group Wise (Nowell), Microsoft Exchange, Zoho)

→ Intégration possible dans un ENT (Horde)

## Annexe : Les formes de l'intelligence

(d'après H. Gardner, 1983. D. Goleman, 1997)

- Intelligence formelle (logico-mathématique)
- Intelligence verbale (linguistique)
- Intelligence intrapersonnelle (Gnauthi seauton)
- Intelligence interpersonnelle (relationnelle)
- Intelligence visio-spatiale
- Intelligence kinesthésique
- Intelligence émotionnelle
- ...
- Intelligence COLLECTIVE
  - capacité d'un groupe à collaborer)
  - dimension sociale (convivialité, éthique, politique)
  - ← travail collaboratif ou coopératif

CM5 2015 ver.3

81

## Travail collaboratif, coopératif ou hiérarchique ?

### Collaboratif

Pas de répartition des rôles  
Equipe (groupe de travail)  
Interaction permanente, contacts réguliers  
Responsabilité globale et collective  
Objectif commun

collaboratif : construire un wiki

### Coopératif

Division *négociée* des tâches  
Coopérateurs (indépendants)  
Coordinateur-planificateur  
Responsabilité limitée  
Un vérificateur

coopératif : immeuble à construire

### Exemples de projets collaboratifs :

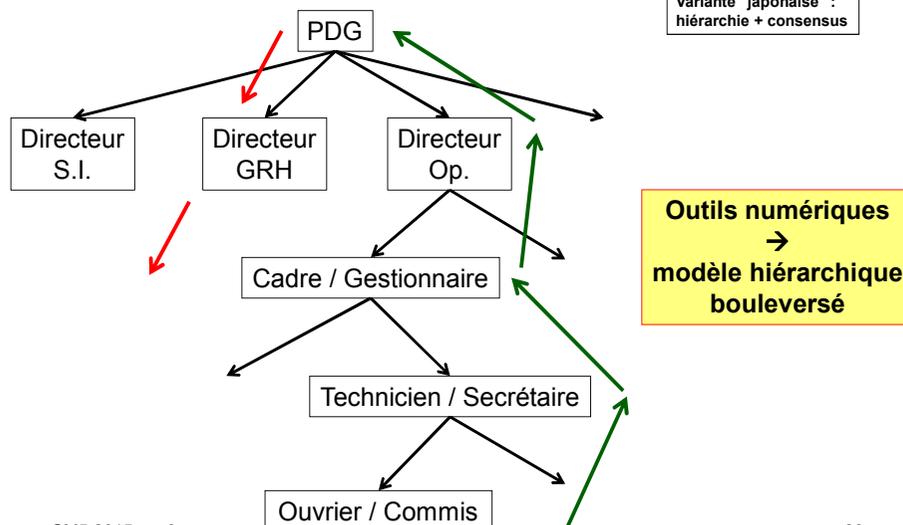
- Wikipedia (encyclopédie)
- GNU/Linux (logiciels)
- www.tela-botanica.org (botanique francophone)
- slashdot.org (news for nerds, stuff that matters)

CM5 2015 ver.3

82

## Travail hiérarchique ("impératif")

### Modèle hiérarchique d'une entreprise



CM5 2015 ver.3

83

## Le workflow\*

Document de référence pour un travail collaboratif

Définitions (d'après Wikipedia)

Workflow : Modélisation et gestion informatique de l'ensemble des tâches à accomplir et des différents acteurs impliqués dans la réalisation d'un "projet". ("projet" = processus métier = processus opérationnel = procédure d'entreprise)

Procédure d'entreprise : Ensemble d'activités qui s'enchaînent de manière chronologique pour atteindre un objectif, généralement délivrer un produit ou un service, dans le contexte d'une organisation de travail.

(Qui fait Quoi ? Où ? Quand ? Comment ? Combien ? et Pourquoi ?)

[logiciels – standardisation]

### Types de workflow

- |  |  |
|--|--|
| - procédural (cf travail hiérarchique) | exp : chaîne d'assemblage automobile   |
| - adhoc (cf travail collaboratif)      | exp : projet collaboratif sur ENT      |
| - coopératif                           | exp : groupe d'expert pour un accident |

CM5 2015 ver.3

84

\* =flux des travaux =flux opérationnel = ...

## Workflow pour un projet\* sur l'ENT

### Au départ : équipe constituée

- + Ce qu'on sait, ce qu'on sait faire  
(cf test de positionnement du stage ENT)
- + Le sujet choisi

### Contraintes :

- + Utilisation de l'ENT
- + Trace du travail d'équipe  
(fichiers interm., connexions, forums)
- + Techniques de traitement de texte
- + Techniques de tableur-grapheur
- + Techniques de PréAO

### Workflow :

- + Que faut-il savoir ...
- + Que faut-il faire ...
- + Comment faut-il s'organiser ...  
... pour atteindre l'objectif ...  
... en respectant les contraintes
- + Quels outils utilisés ...  
← forum workflow

### Objectif final :

- + 3 documents sur le sujet choisi (+ wiki + sujet)
- + Utilisation de l'ENT

**Bilan du projet : avec bilan des (nouvelles) compétence**

CM5 2015 ver.3

\* d'après projet collaboratif O2i 2013-2014

85

## Difficultés du travail collaboratif

- Efficacité / rapidité / efficience ? pas forcément !
  - ← cohérence de l'équipe
  - ← capacité organisationnelle
  - ← gérer le workflow
- Objectif atteint ? pas forcément !
  - ← motivation des membres (+taille du groupe)
  - ← temps consacré au projet
  - ← compétences préalables ou acquises durant projet  
(bonne pratique des outils utilisés : ENT / bureautique / ...)

**Dynamique de groupe :  
tout le monde au travail**



CM5 2015 ver.3

86

# A SUIVRE

CM5 2015 ver.3

87