

Protocoles & environnement internet

Paquets & modèles

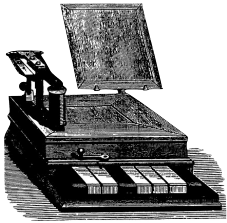
<http://comem.trucmu.ch/protoenv>

Benoît Terradillos | benoit.terradillos@heig-vd.ch

1

Téléscripteur / télétype

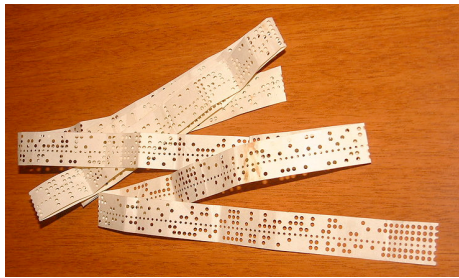
- Invention du téléscripteur mécanique en 1890 (Murray)
- Automatiser la transmission des caractères



2

Téléscripteur / télétype

- Code Baudot permettant d'encoder chaque caractère en une suite de bits



3

Transmission « informatique »

- La première transmission de données informatique a eu lieu en 1940
- Liaison New-York - New-Hampshire (400km)
- Connexion via une ligne Télétype entre un calculateur et un terminal
- Relier des terminaux aux ordinateurs centraux

4

Modems P2P

- Apparition des modems vers 1960
- Utilisation des lignes téléphoniques grâce au multiplexage fréquentiel
- Connexion point-à-point utilisée pour le temps partagé (MULTICS => UNICS => UNIX)
- Performances de transfert croissantes grâce aux progrès de l'électronique

5

Commutation de circuits

- Le réseau téléphonique à commutation de circuits n'est pas optimal
- Mauvaise utilisation des capacités des lignes
- Pas de résistance aux interruptions
- Les données sont sporadiques, contrairement aux communications téléphoniques vocales

6

Commutation par paquets

- Vision d'un réseau "intergalactique" reliant tous les points du globe: Joseph Carl Robnett Licklider: 1962
- Invention en "parallèle" par 3 chercheurs:
 - Paul Baran (RAND): survivable network - 1960
 - Leonard Kleinrock (MIT): switching theory - 1962
 - Donald Davies (NPL): packet network - 1968
- Multiplexage "Statistique"

7

Arpanet

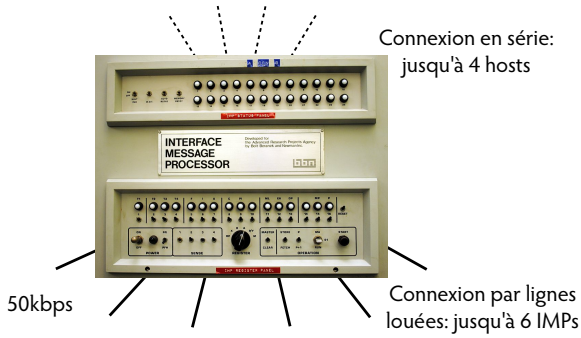
- Issu de l'agence ARPA
=> projet "militaire"
- Interconnexion de plusieurs ordinateurs via des lignes louées
- Réseau fiable grâce à la redondance des noeuds

8

9

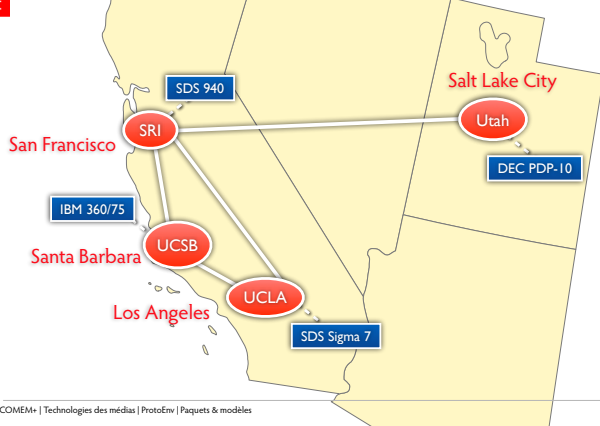
Arpanet: IMP

- Noeuds du réseau: IMP (Interface Message Processors)



10

Arpanet: 1969 - 4 IMPs



11

Arpanet - Historique

- 1970: Côte Est (Cambridge) puis 22 hôtes
- 1971: Protocole pour le transfert d'Email
- 1973:
 - Liaison satellite avec la Norvège
 - Emails = 75% du trafic
 - Protocole pour le transfert de fichiers (FTP)
- 1980: 200 hôtes connectés
- 1990: disparition

12

Autres réseaux

- La commutation par paquets est un succès
- D'autres réseaux se développent:
 - IBM SNA
 - ALOHAnet
 - Telenet
 - Cyclades

Internet

- Création de TCP par Vinton Cerf et Robert Kahn
=> "internetting"
- Déplacement de la responsabilité de la fiabilité des noeuds (IMPs) vers les hôtes.
- 1982: standardisation de TCP/IP
- 1983: bascule d'arpanet sur TCP
- 1989: invention du World Wide Web (CERN)
- 1990: 100'000 hôtes

13

OSI - Open Systems Interconnection

- Décomposition de la communication en un ensemble de couches plus petites, bien définies
- Les composants s'empilent par couches les uns sur les autres => abstraction
- Chaque couche a une interface bien définie avec des responsabilités claires
- Chaque couche peut évoluer indépendamment

14

OSI

Application	data	DNS, FTP, HTTP, NFS, SMTP, POP, Telnet, SNMP, NTP, SIP, Gopher,
Presentation	data	MIME, XDR
Session	data	TLS/SSL, PPTP, RTP, NetBIOS, SOCKS
Transport	segments	TCP, UDP, ICMP
Réseau	packets	IPv4, IPv6, ARP, IPsec, IGMP
Lien	frames	ATM, PPP, Frame Relay
Physique	bits	IEEE 802.3, IEEE 802.11, IEEE 1394, USB, Bluetooth, RS/232

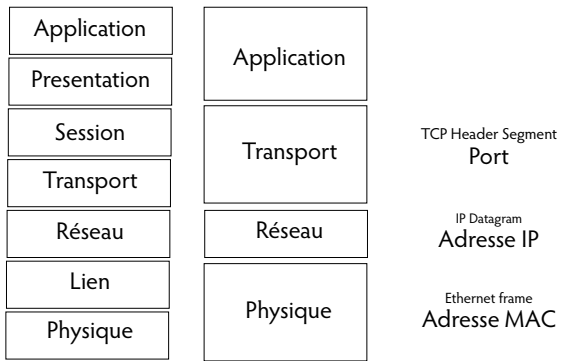
15

Internet model

- "Simplification" du modèle OSI pour l'utilisation par Internet
- Les couches sont moins décomposées
- Les principes et avantages sont les mêmes

16

Internet model



17

Sources

- Les communications - Collection "Le monde des ordinateurs", Éditions Time-Life (ISBN 2-7344-405-2)
- Wikipedia
- "An Introduction to Computer Networks", CS144, Stanford University

18