

# 1. Internet : Présentation



*M1 : Outils de l'Internet*  
*lundi 20 septembre 2010*

[victor.poupet@lif.univ-mrs.fr](mailto:victor.poupet@lif.univ-mrs.fr)

A propos du cours...

# Cours

---

- ❖ Lundi, de 10h30 à 12h30
- ❖ Au CMI en salle 005
- ❖ 10 séances
- ❖ Examen à la fin (en décembre)

# TD

---

- ❖ Lundi, de 14h à 16h
- ❖ Au CMI, salle 005
- ❖ 10 séances
- ❖ Partiel en milieu de semestre (en octobre)

# TP

---

- ❖ Lundi, de 16h à 18h avec Nicolas Ollinger
- ❖ Au CMI, salle 110
- ❖ 5 séances de découverte des outils
- ❖ 4 séances de projet
- ❖ Soutenance de projet à la fin (décembre)

# Evaluation

---

❖ Selon la formule habituelle :

$$\text{Ecrit} = 2/3 \text{ Exam} + 1/3 \text{ Partiel}$$

$$\text{UE} = 1/4 \text{ Projet} + 3/4 \max(\text{Ecrit}, \text{Exam})$$

# Evaluation

---

❖ Selon la formule habituelle :

$$\text{Ecrit} = 2/3 \text{ Exam} + 1/3 \text{ Partiel}$$

$$\text{UE} = 1/4 \text{ Projet} + 3/4 \max(\text{Ecrit}, \text{Exam})$$

L'absence de projet est éliminatoire

# Contenu du cours

# 1. Présentation

---

- ❖ Présentation d'Internet (aujourd'hui)

# 2. Web statique

---

- ❖ World Wide Web
- ❖ SGML et HTML
- ❖ Hypertext Transfer Protocol
- ❖ Navigateurs web
- ❖ Routage (URI, DNS)
- ❖ Formats de données et encodages

# 3. Courrier électronique

---

- ❖ Histoire
- ❖ Format des messages et encodages
- ❖ Types MIME
- ❖ Transfert des messages
- ❖ Protocoles
- ❖ Spam

# 4. Web dynamique

---

- ❖ Web DAV
- ❖ PHP
- ❖ Javascript
- ❖ Common Gateway Interface

# 5. Applications web

---

- ❖ Structure client-serveur
- ❖ Clients légers
- ❖ Model View Controller
- ❖ *n*-Tier
- ❖ *Peer-to-peer*
- ❖ Applications web

# 6. CSS et Python

---

- ❖ Idées de CSS
- ❖ Exemples
- ❖ Fonctionnement
- ❖ Présentation rapide de *Python*

# 7. Sécurité

---

- ❖ Contrôle d'accès
- ❖ RADIUS
- ❖ Cryptographie (EAP, TLS)
- ❖ Infrastructure à clés publiques
- ❖ Web of Trust
- ❖ Kerberos

# 8. Wi-Fi

---

- ❖ Détails techniques
- ❖ Structures des réseaux
- ❖ Exemples de réalisations
- ❖ Sécurité
- ❖ WEP et WPA

# 9. Web 2.0

---

- ❖ Applications riches
- ❖ Modèles sociaux et économiques
- ❖ Le futur du web

# 10. Frameworks

---

- ❖ Description
- ❖ Fonctionnalités
- ❖ Idées et philosophies
- ❖ Exemples

# Et en TD...

---

- ❖ Fonctionnement d'un serveur web
- ❖ Les cookies HTTP
- ❖ Failles du WEP
- ❖ Faille du DNS
- ❖ Kerberos en détail
- ❖ etc.

# 1. Un peu d'histoire...

# Au commencement...

---

1958 - DARPA, en réponse à Sputnik

1968 - projet ARPANET, un réseau délocalisé

1970 - NCP, l'ancêtre de TCP/IP

1971 - Premier e-mail

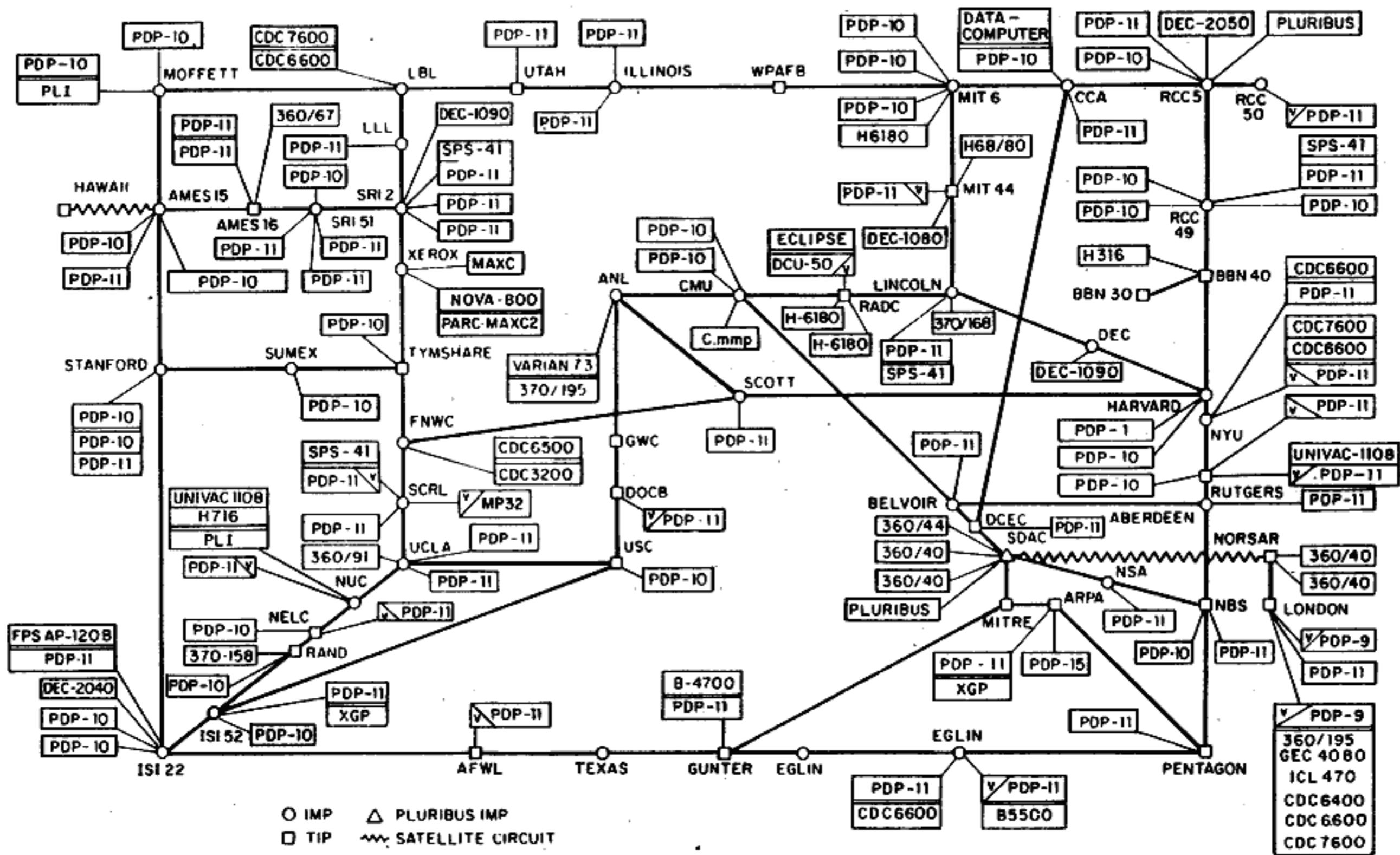
1980 - démilitarisation (NSFNet), début de l'hypertexte (au CERN)

# ARPANET

---

- ❖ Communication par paquets (et non plus par circuits)
- ❖ Routage indépendant des paquets
- ❖ 4 réseaux universitaires
- ❖ Encodage des messages pour fonctionner sur différents systèmes
- ❖ Volonté de décentralisation (routage)

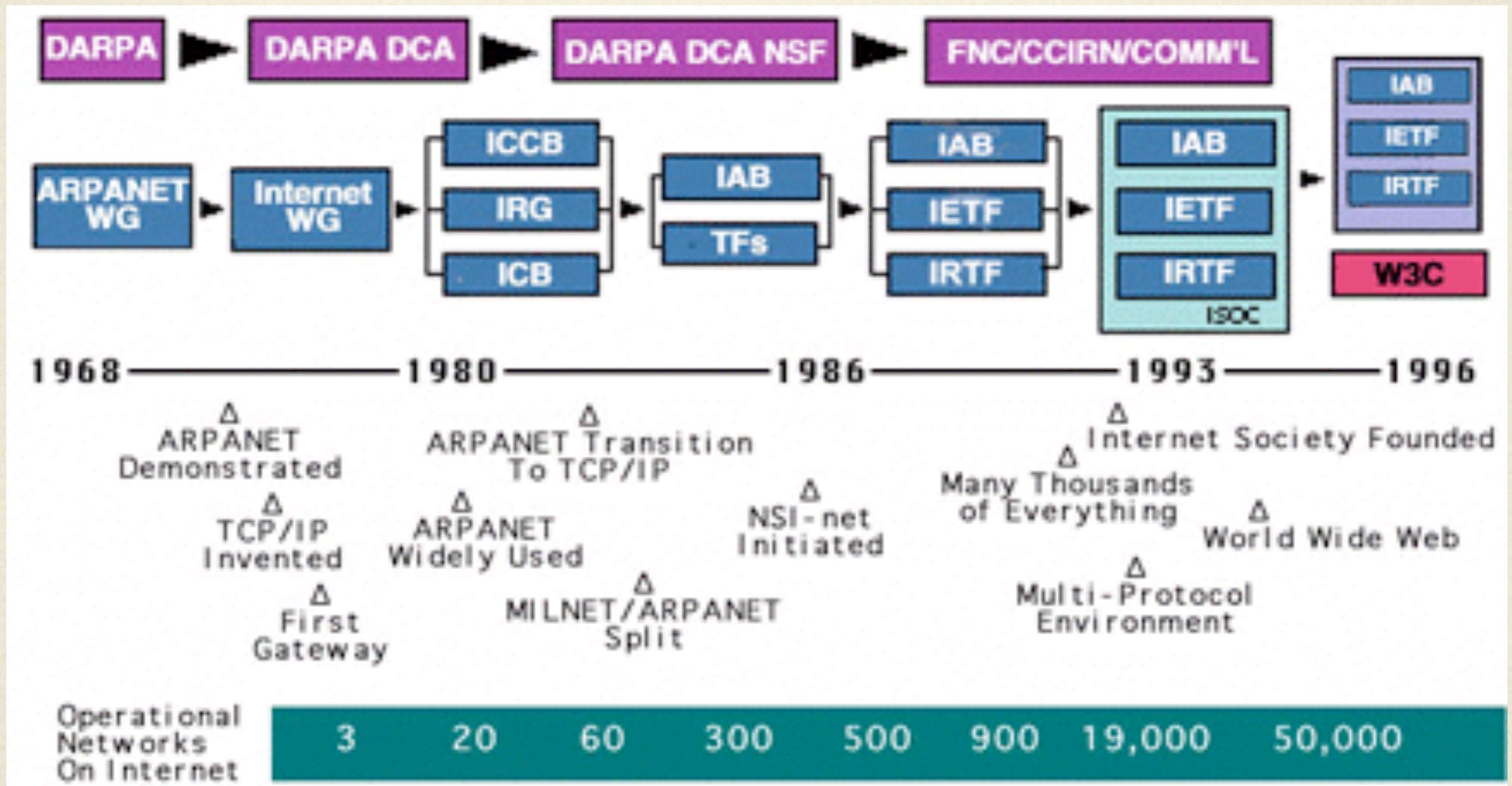
# ARPANET LOGICAL MAP, MARCH 1977



(PLEASE NOTE THAT WHILE THIS MAP SHOWS THE HOST POPULATION OF THE NETWORK ACCORDING TO THE BEST INFORMATION OBTAINABLE, NO CLAIM CAN BE MADE FOR ITS ACCURACY)

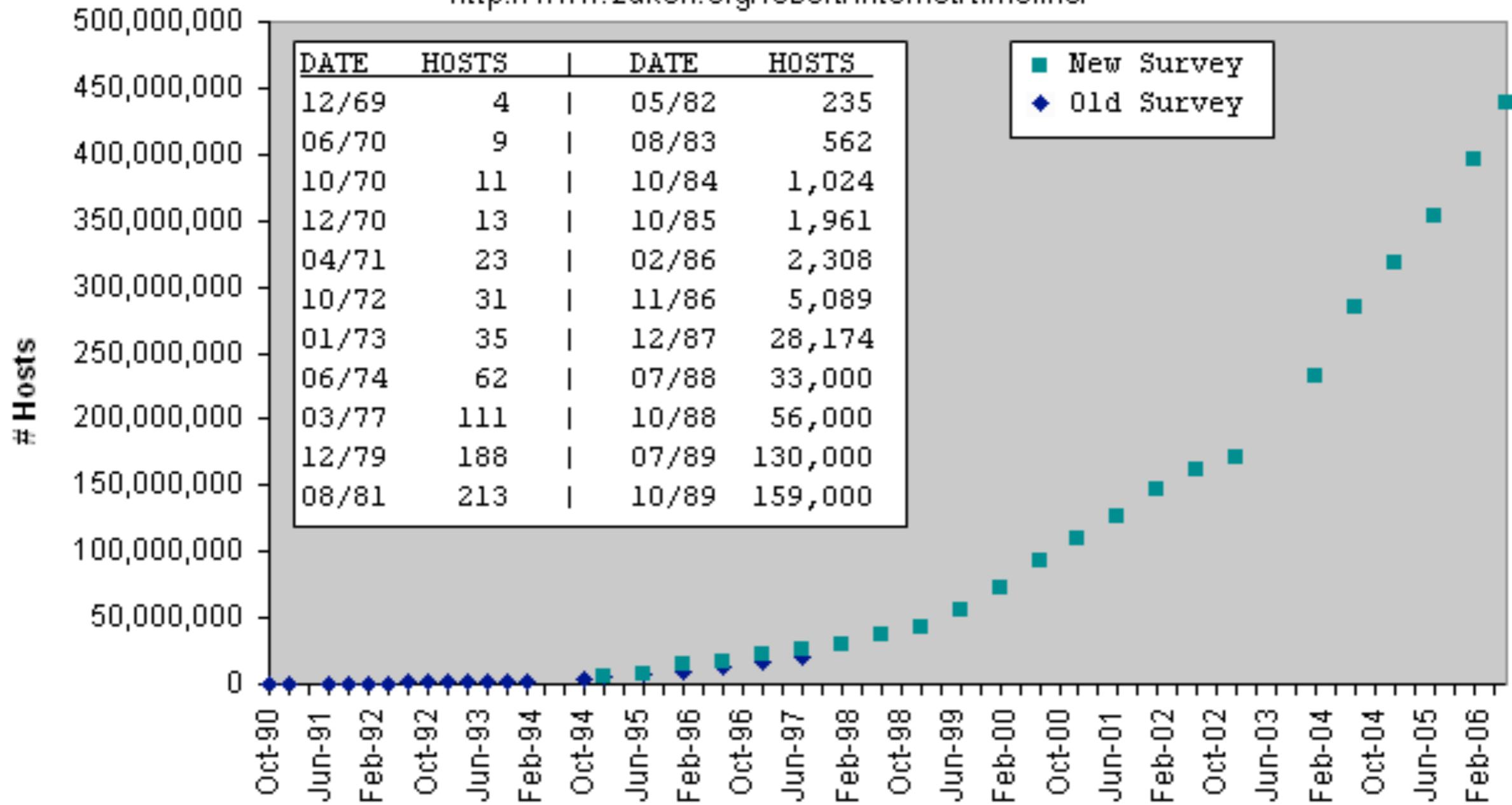
NAMES SHOWN ARE IMP NAMES, NOT (NECESSARILY) HOST NAMES

# Au commencement...



Hobbes' Internet Timeline Copyright ©2006 Robert H Zakon

<http://www.zakon.org/robert/internet/timeline/>



# Quelques dates

---

1972 - FTP RFC 354

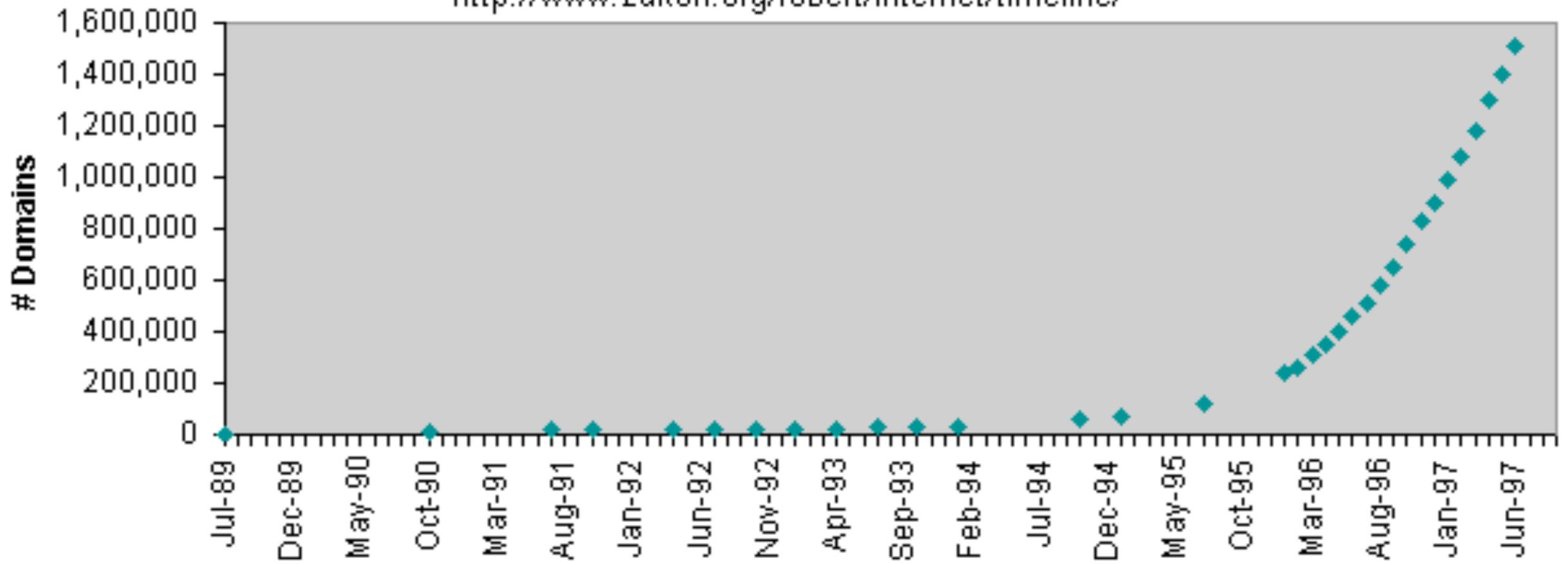
1977 - Mail RFC 733

1979 - Usenet (via UUCP)

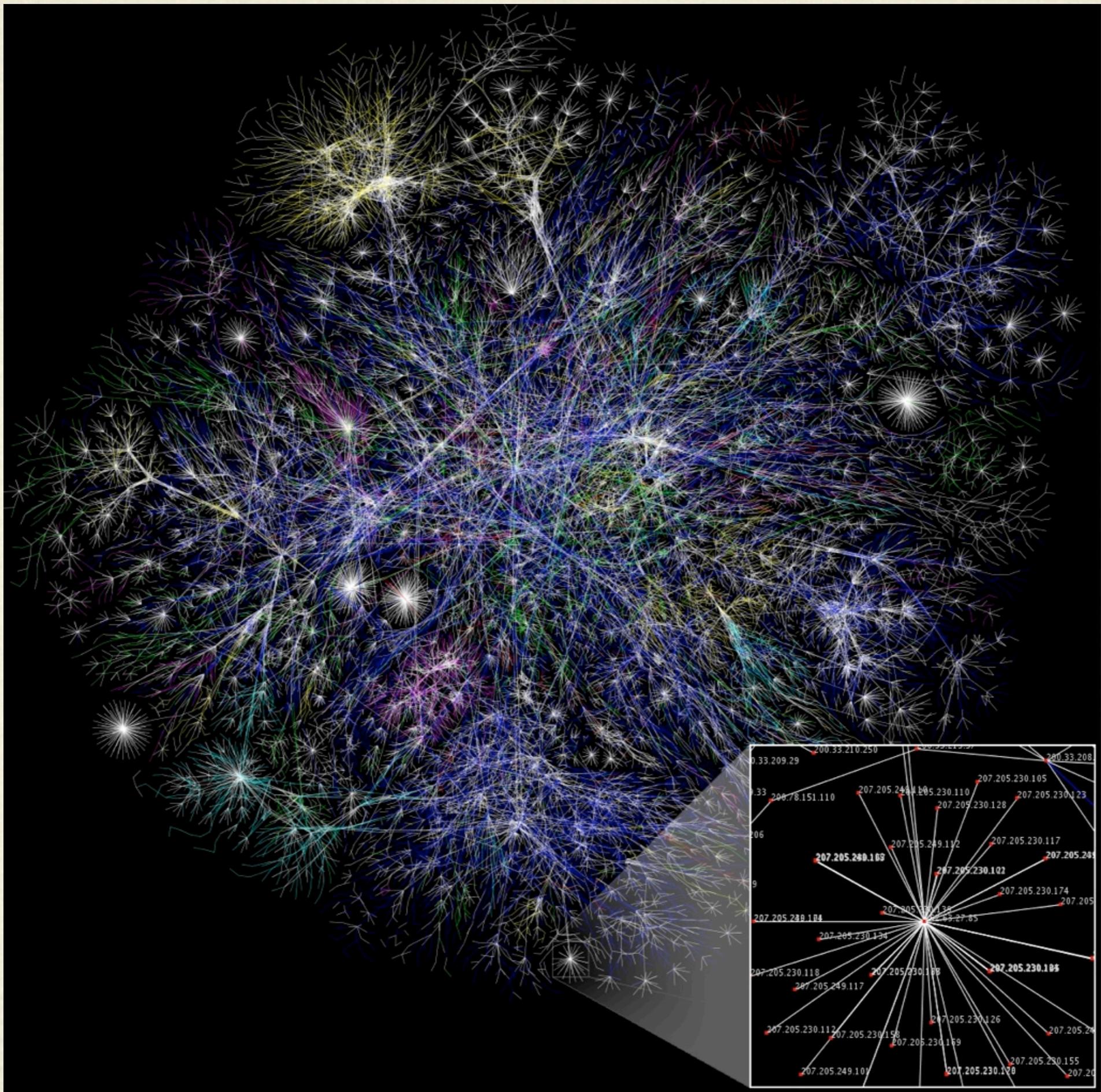
1983 - fin de la transition vers TCP/IP

1984 - DNS RFC 819, 881, 882, 883

Hobbes' Internet Timeline Copyright ©2003 Robert H Zakon  
<http://www.zakon.org/robert/internet/timeline/>







# Encore des dates

---

1986 - création de l'IETF

1986 - NNTP RFC 977

1988 - création de l'IANA

1990 - fin d'ARPANET

1991 - WAIS, Gopher, WWW

1992 - création de l'ISOC

# Plus de dates...

---

1993 - navigateur NCSA Mosaic

1994 - Yahoo!

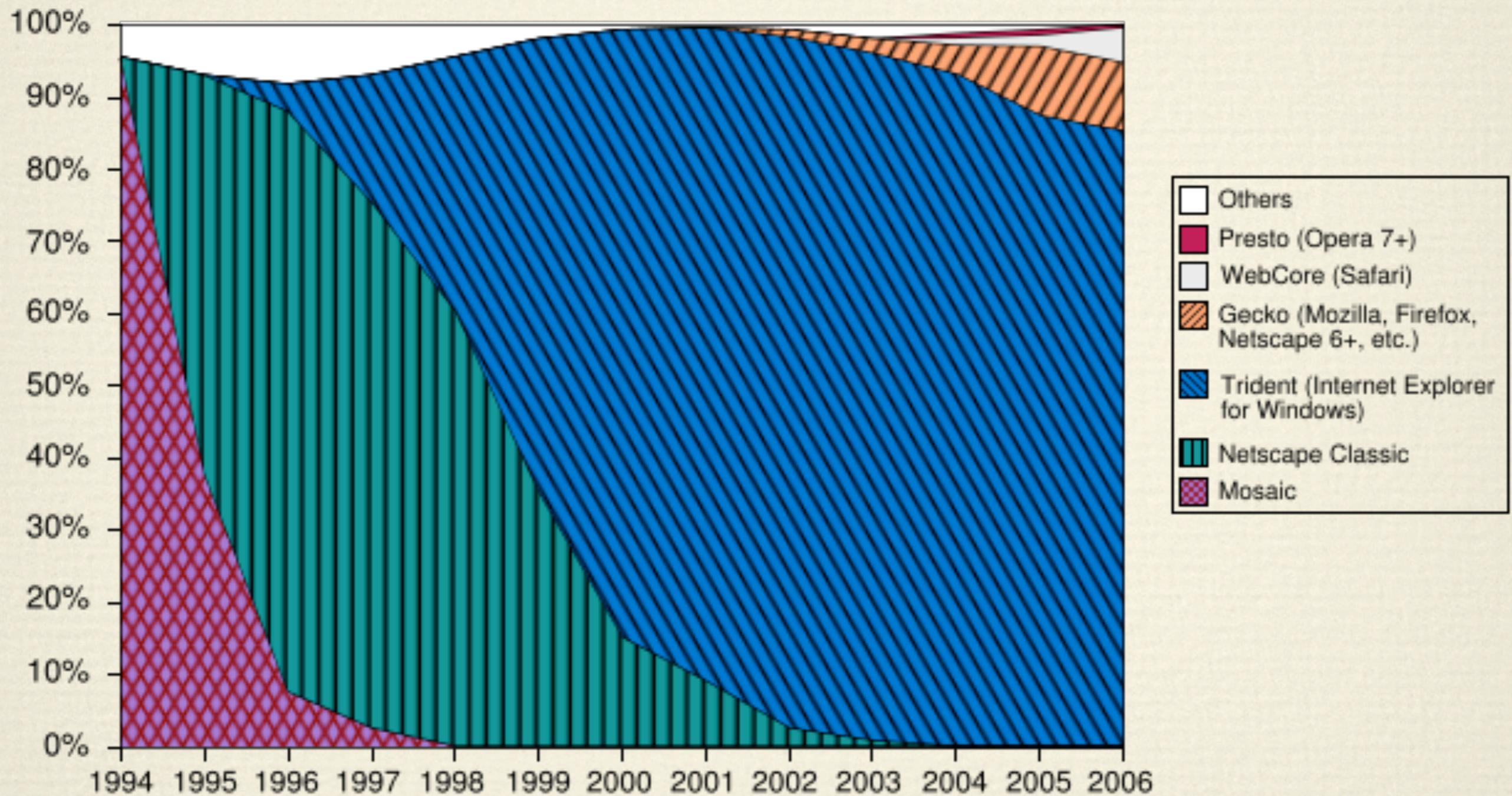
1994 - Début du web commercial

1995 - le trafic web dépasse le trafic FTP

1996 - début de la guerre des navigateurs

... vous connaissez la suite

# Layout engine / web browser usage share



# 2. Organisation

# L'Internet

---

- ❖ Interconnexion de réseaux
- ❖ Ensemble connexe de machines
- ❖ Routable de point à point

# L'Internet

---

- ❖ Interconnexion de réseaux
- ❖ Ensemble connexe de machines
- ❖ Routable de point à point

Comment garantir l'interopérabilité ?

# Des normes

---

- ❖ Normaliser les protocoles
- ❖ Normaliser les données échangées
- ❖ Faire évoluer ces normes

# Des ressources

---

- ❖ Distribuer les adresses IP
- ❖ Distribuer des numéros d'AS
- ❖ Distribuer les entrées DNS
- ❖ Tenir à jour l'annuaire WHOIS

# Qui gère quoi ?

---

- ❖ Il faut des structures qui décident et arbitrent
- ❖ Mise en place progressive d'organes
- ❖ La situation actuelle est complexe...

# ISOC



- ❖ Fondée en 1992, ONG américaine
- ❖ Fonctionnement communautaire

“To assure the open development evolution and use of the Internet for the benefit of all people throughout the world.”

# ISOC



- ❖ 100 sociétés, 20.000 individus (inscription gratuite)
- ❖ Organisation de groupes de travail et conférences

# ICANN

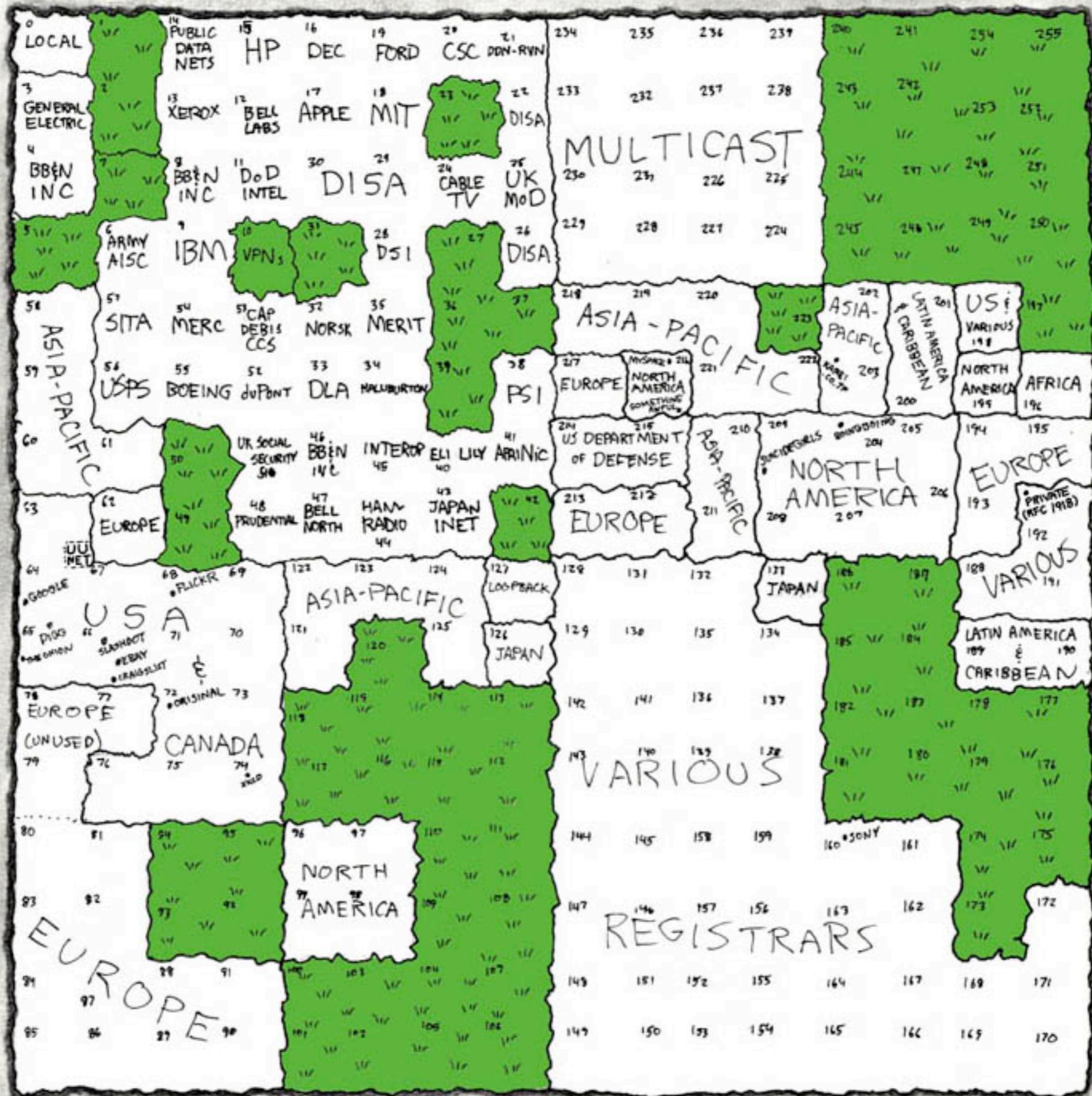


- ❖ ONG Américaine (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers)
- ❖ Coordination technique et régulation
- ❖ Activité principale : IANA

# IANA



- ❖ Internet Assigned Numbers Authority
- ❖ Service vital pour l'Internet
- ❖ Actuellement exercé par l'ICANN
- ❖ IP / DNS / services et ports / ASN
- ❖ Encodages, formats de données sur Internet



# ASN

---

- ❖ Autonomous Systems (AS) sont des réseaux indépendants
- ❖ Ils sont identifiés par leur ASN
- ❖ Ces numéros permettent de gérer le routage inter-réseaux

# RIR

---

- ❖ Regional Internet Registry
- ❖ Gère pour l'IANA à l'échelle d'un continent :  
ARIN, RIPE, APNIC, LACNIC, AfriNIC
- ❖ Gestion des IP et des ASN

# LIR

---

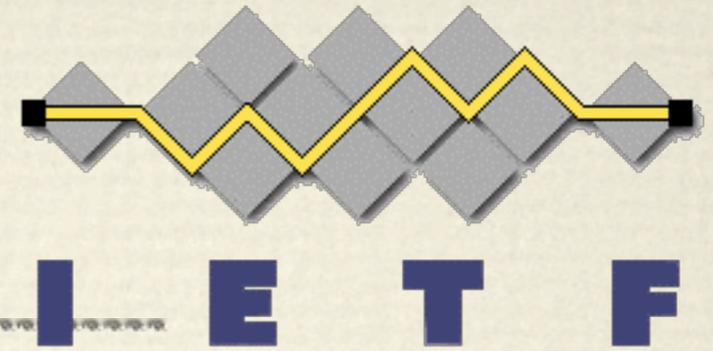
- ❖ Local Internet Registry
- ❖ Gère pour un RIR à un niveau local
- ❖ Gestion des IP
- ❖ Les FAI sont souvent des LIR

# IAB

---

- ❖ Internet Architecture Board
- ❖ Mission : protocoles et normes, architecture de l'Internet
- ❖ Supervise l'IETF et l'IRTF
- ❖ Responsable de l'édition et publication des RFC
- ❖ Conseil auprès de l'ISOC

# IETF



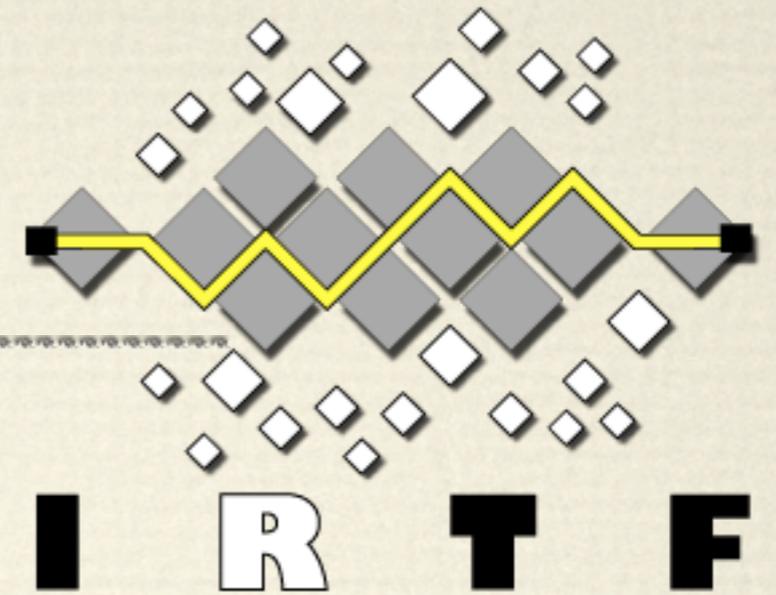
- ❖ Internet Engineering Task Force
- ❖ Groupe technique depuis 1986
- ❖ Produit les RFC
- ❖ Dirigé par l'IESG

# RFC

---

- ❖ Request for Comments
- ❖ Soumises via le RFC editor
- ❖ Ensemble de normes et protocoles de l'IETF utilisées sur Internet

# IRTF



- ❖ Internet Research Task Force
- ❖ L'équivalent “recherche” de l'IETF
- ❖ On y travaille sur l'Internet de demain
- ❖ Dirigé par l'IRSG

# ITU



- ❖ International Telecommunication Union
- ❖ La branche télécommunications sur laquelle repose toute l'infrastructure d'Internet
- ❖ Standards internationaux

# W3C



- ❖ Depuis 1994, développe les standards du web :  
formats de données
- ❖ Environ 450 membres (sociétés)
- ❖ Normalise HTML, XHTML, CSS, etc.
- ❖ Fondée et présidée par Sir Tim Berners Lee

- ❖ Les recommandations ont 5 niveaux :
- Working Draft (WD)
  - Last Call Working Draft
  - Candidate Recommendation (CR)
  - Proposed Recommendation (PR)
  - W3C Recommendation (REC)

# CERT

---

- ❖ Computer Emergency Response Team
- ❖ Sécurité de l'Internet
- ❖ Ensemble d'organismes de réponse rapide
- ❖ Créé suite au premier incident en 1988
- ❖ Travaille en collaboration avec l'US-CERT

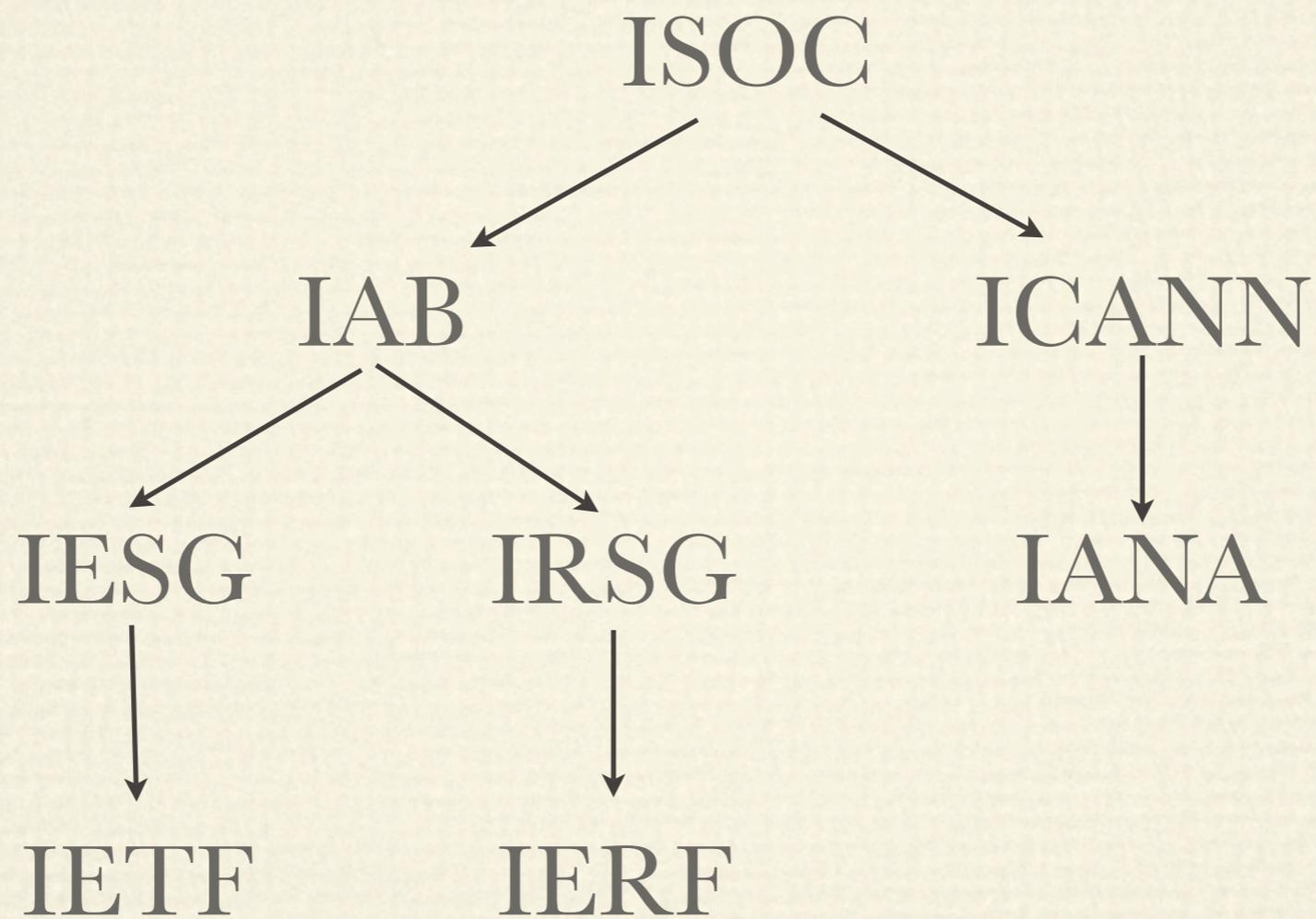
# Morris Worm

---

- ❖ Premier *ver* propagé sur Internet
- ❖ Créé par Robert Tappan Morris (étudiant à l'université de Cornell)
- ❖ Lancé en novembre 1988 du MIT
- ❖ 6.000 machines sur 60.000 touchées
- ❖ Initialement lancé pour recenser le nombre de machines sur Internet

# Organigramme

---



# 3. Un peu d'ingénierie

# Du côté de l'utilisateur

---

- ❖ Connexion de l'ordinateur à
  - une prise réseau (CRI)
  - un modem ADSL
  - un modem téléphonique

# Du côté de l'utilisateur

---

- ❖ Connexion de l'ordinateur à
  - une prise réseau (CRI)
  - un modem ADSL
  - un modem téléphonique

La magie du *plug-and-play*...

# De l'autre côté du miroir...

---

- ❖ Liason de l'utilisateur au NRA (ou répartiteur téléphonique) : “boucle locale”
- ❖ DSLAM de l'opérateur
- ❖ routage vers POP du réseau opérateur
- ❖ *backbone* de l'AS de l'opérateur
- ❖ peering/transit vers d'autres AS

# NRA

- ❖ Noeud de raccordement d'abonnés



# DSLAM

---

- ❖ *Digital Subscriber Line Access Multiplexer*
- ❖ Juste avant le NRA
- ❖ Permet d'isoler le signal DSL et de “multiplexer” les différents signaux des utilisateurs sur un seul réseau

# Systemes autonomes (AS)

---

- ❖ Grands sous-réseaux d'Internet
- ❖ Les grands FAI sont des AS
- ❖ Connectés les uns aux autres

# Systemes autonomes (AS)

---

- ❖ Accord de peering : échange courtois entre deux opérateurs de même taille des données en provenance de chacun des AS
- ❖ Accord de transit : routage (payant) de tout le trafic d'un AS vers et depuis le reste de l'Internet (upstream) à travers un AS de transit

# Lieux physiques

---

- ❖ POP (point de présence) des opérateurs dans des *data-centers*
- ❖ Interconnexion des réseaux des opérateurs dans ces *data-center*
- ❖ Très forte sensibilité
- ❖ Haute sécurité

# IX : Point d'échange Internet

---

- ❖ Points d'échange publics
- ❖ Lieux de peering massif
- ❖ Souvent répartis géographiquement entre plusieurs data-centers reliés par une boucle très haut débit

# Réseaux physiques

---

- ❖ Les grosses infrastructures sont gérées par des opérateurs de télécommunications
- ❖ Mise en commun de moyens pour la mise en place de liens transcontinentaux
- ❖ Réseaux dédiés ou location de fibres optiques et câblage entre POP.

-  NOEUD POP SDH&IP
-  AMPLIFICATION DWDM AVEC BOUCLE LOCALE
-  AMPLIFICATION DWDM
-  ANTENNE CWDM
-  BACKBONE DWDM

