

L'informatique en 4 temps

Jean-Jacques Lévy
INRIA

CENTRE DE RECHERCHE
COMMUN



INRIA
MICROSOFT RESEARCH

INFORMATIQUE ET RÉALITÉ



PRIMAIRE LOGIQUEN

(1910 - 1950)

Les logiciens

“l'ensemble de tous les ensembles”

Les logiciens

“l'ensemble de tous les ensembles”

$$E = \{x \mid x \in x\}$$

Les logiciens

“l'ensemble de tous les ensembles”

$$E = \{x \mid x \in x\}$$

alors $x \in E$ si et seulement si $x \in x$

Les logiciens

“l'ensemble de tous les ensembles”

$$E = \{x \mid x \in x\}$$

alors $x \in E$ si et seulement si $x \in x$

Donc $E \in E$ si et seulement si $E \in E$

Les logiciens

“l'ensemble de tous les ensembles”

$$E = \{x \mid x \in x\}$$

alors $x \in E$ si et seulement si $x \in x$

Donc $E \in E$ si et seulement si $E \in E$

Dilemme!

Les logiciens

“l'ensemble de tous les ensembles”

Les logiciens

“l'ensemble de tous les ensembles”

$$F = \{x \mid x \notin x\}$$

Les logiciens

“l'ensemble de tous les ensembles”

$$F = \{x \mid x \notin x\}$$

alors $x \in F$ si et seulement si $x \notin x$

Les logiciens

“l'ensemble de tous les ensembles”

$$F = \{x \mid x \notin x\}$$

alors $x \in F$ si et seulement si $x \notin x$

Donc $F \in F$ si et seulement si $F \notin F$

Les logiciens

“l'ensemble de tous les ensembles”

$$F = \{x \mid x \notin x\}$$

alors $x \in F$ si et seulement si $x \notin x$

Donc $F \in F$ si et seulement si $F \notin F$

Paradoxe!

Les logiciens

“je dis que je mens”

Les logiciens

“je dis que je mens”

- si je mens en disant que je mens, je dis donc la vérité.

Les logiciens

“je dis que je mens”

- si je mens en disant que je mens, je dis donc la vérité.
- mais si je dis la vérité et dis que je mens, je mens et ne raconte donc pas la vérité.

Les logiciens

“je dis que je mens”

- si je mens en disant que je mens, je dis donc la vérité.
- mais si je dis la vérité et dis que je mens, je mens et ne raconte donc pas la vérité.

Paradoxe du menteur!

Les logiciens

“je dis que je mens”

- si je mens en disant que je mens, je dis donc la vérité.
- mais si je dis la vérité et dis que je mens, je mens et ne raconte donc pas la vérité.

Paradoxe du menteur!

On est souvent incohérent quand on parle de soi-même (“réflexivité”).

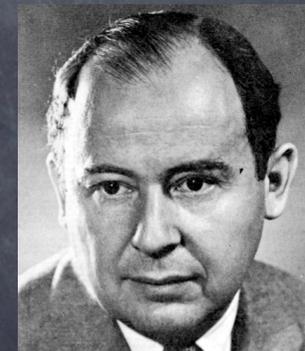
Les logiciens

Hilbert → Gödel → Church → Turing

→ Kleene

Post

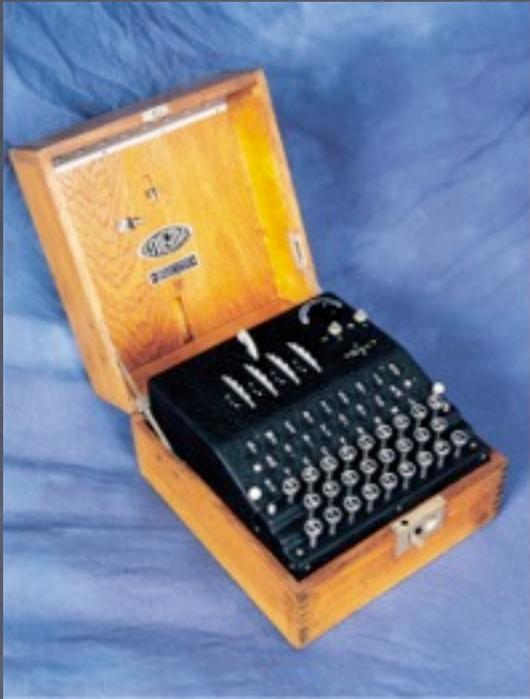
von Neumann



Les logiciens

- Turing (décodage de la machine Enigma)
contrôle fini, mémoire infinie
- von Neumann (projet Manhattan)
données ET programmes en mémoire
- machines de UPenn, Cambridge, Mark I

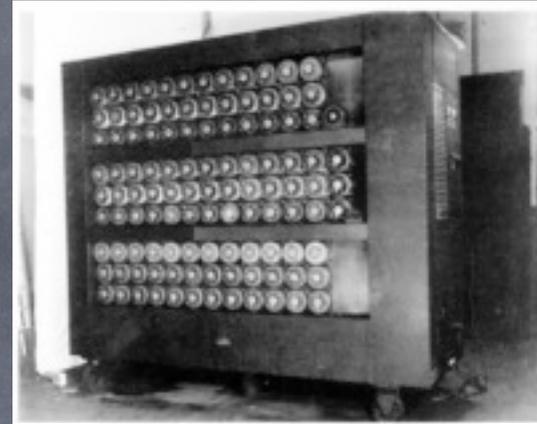
A
L
L
e
m
a
g
n
e



Enigma



Lorenz



The Bombe



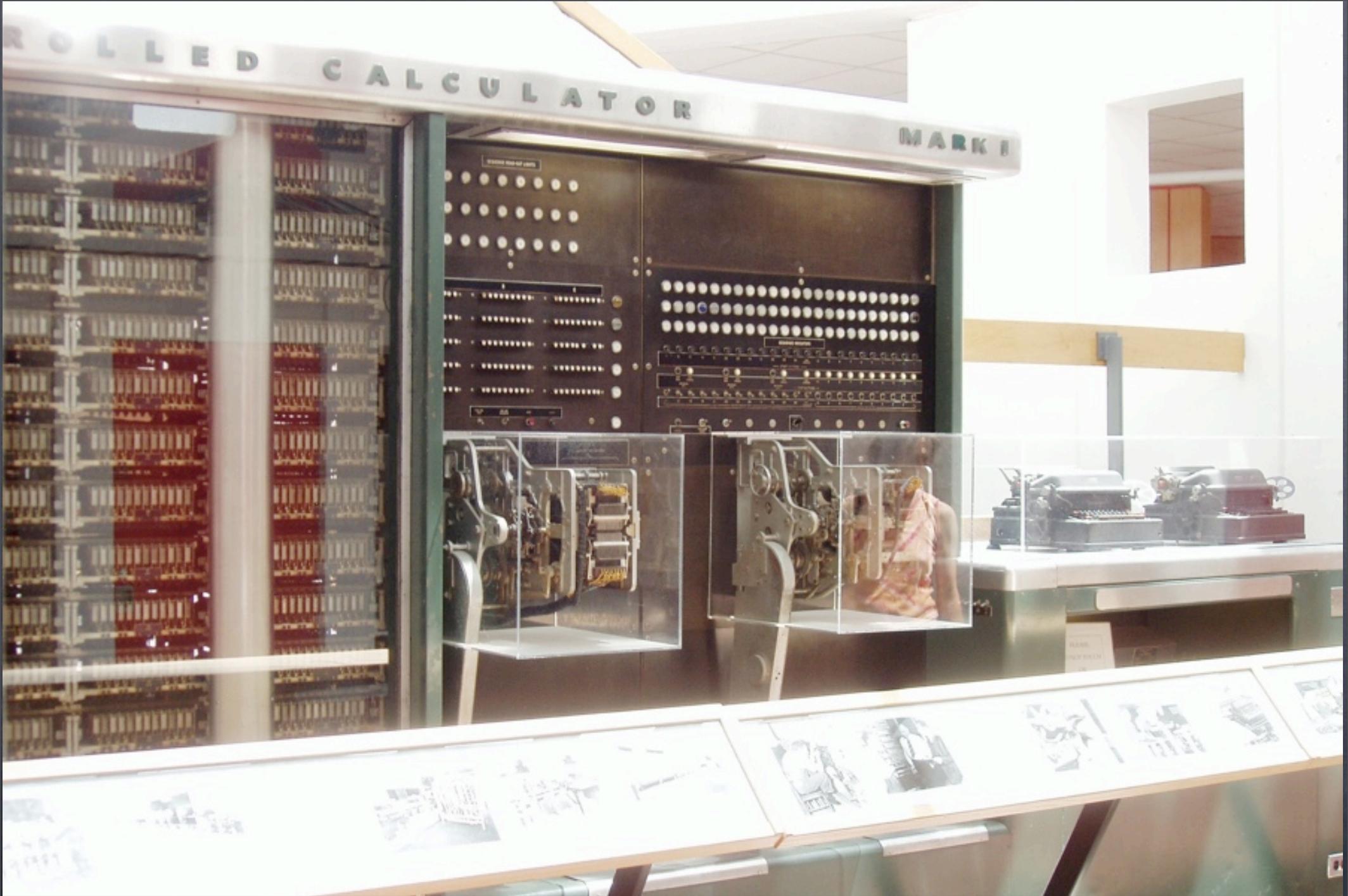
Colossus

B
L
e
t
c
h
l
e
y
P
a
r
k

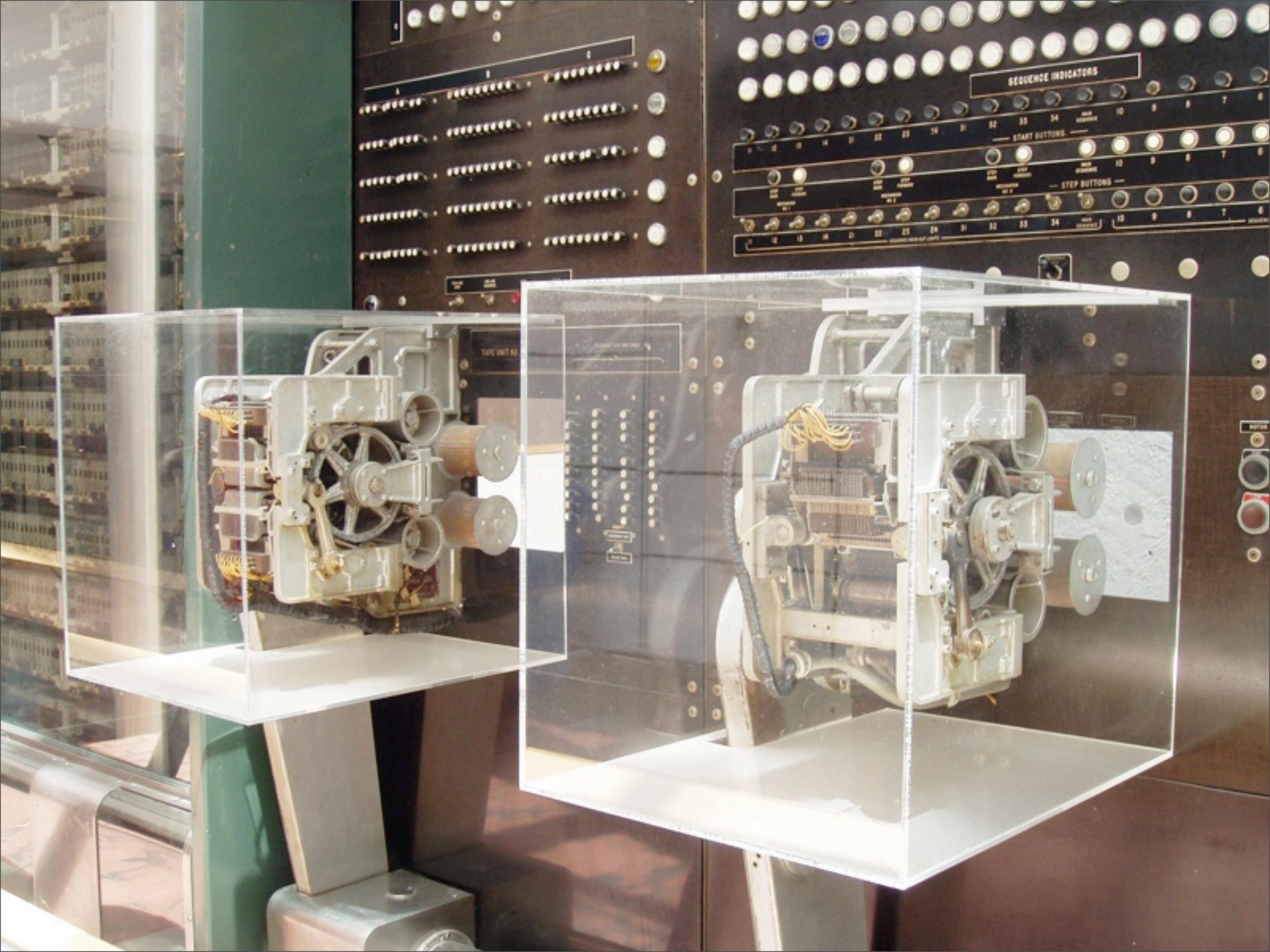
AIKEN - IBM AUTOMATIC SEQUENC



Mark I, Harvard



Mark I, Harvard



Les logiciels



Mark II,
Harvard

92

9/9

0800 Antan started
 1000 " stopped - antan ✓

			1.2700	9.037847025
				9.037846995 correct
	13" MC (032)	MP - MC	1.982147000	
			2.130476415	4.615925059(-2)
	(033)	PRO 2	2.130476415	
		correct	2.130676415	

Relays 6-2 in 033 failed special speed test
 in relay "11.00 test"

Relay
 3145
 Relay 3370

1100 Started Cosine Tape (Sine check)
 1525 Started Mult + Adder Test.

1545



Relay #70 Panel F
 (moth) in relay.

First actual case of bug being found.

~~1630~~ 1630 antan started.
 1700 closed down.

SECONDAIRE
IBMOÏQUE

(1950-1980)

Multics

- temps partagé
- 10 à 100 utilisateurs / ordinateur
- courrier électronique



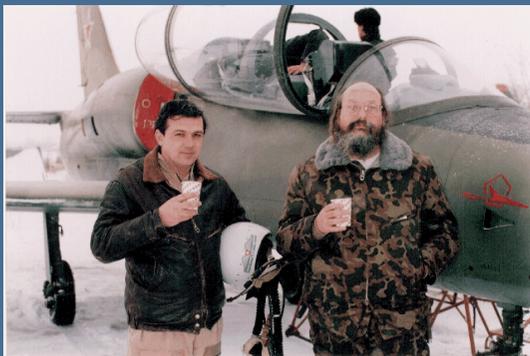
- IBM 704, 360/370
- SDS 940, Butler Lampson
- GE 645, Multics; MIT, Bull

Unix, nirvanha des informaticiens

- simplification de Multics
- modularité "small is beautiful"



- AT&T Bell laboratories
- théoriciens ET praticiens



- système de hackers pour hackers
- pdp 11; Vax 780/750

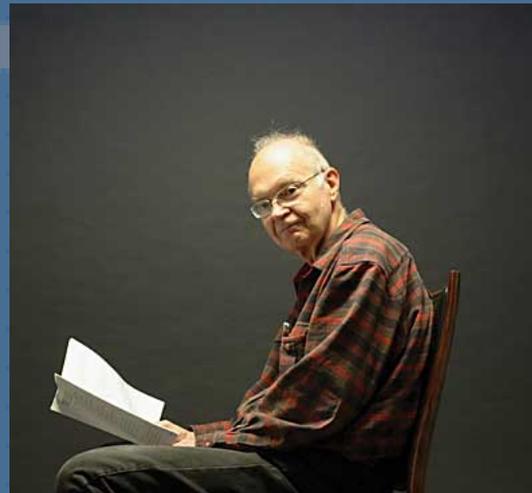
Faire fonctionner les ordinateurs

- langages de programmation
- systèmes d'exploitation

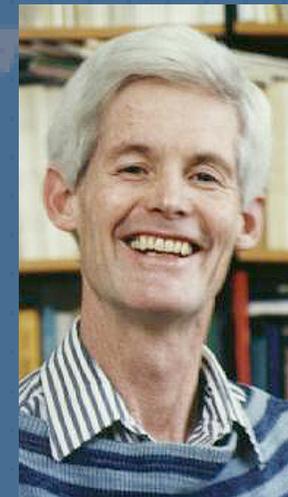


Jean Ichbiah

- correction des programmes
- trouver de bons algorithmes



Don Knuth

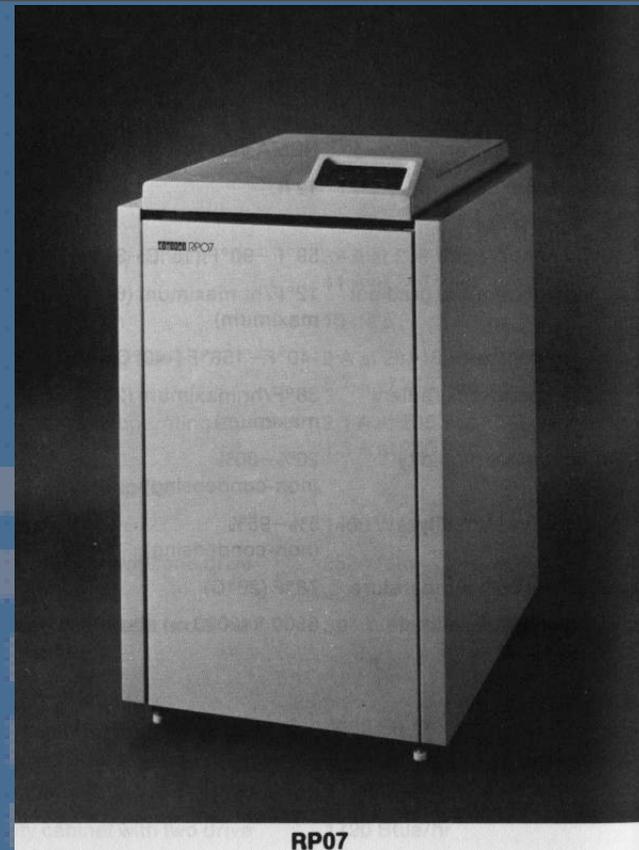


Steve Cook

$P=NP$?



vax 11/750

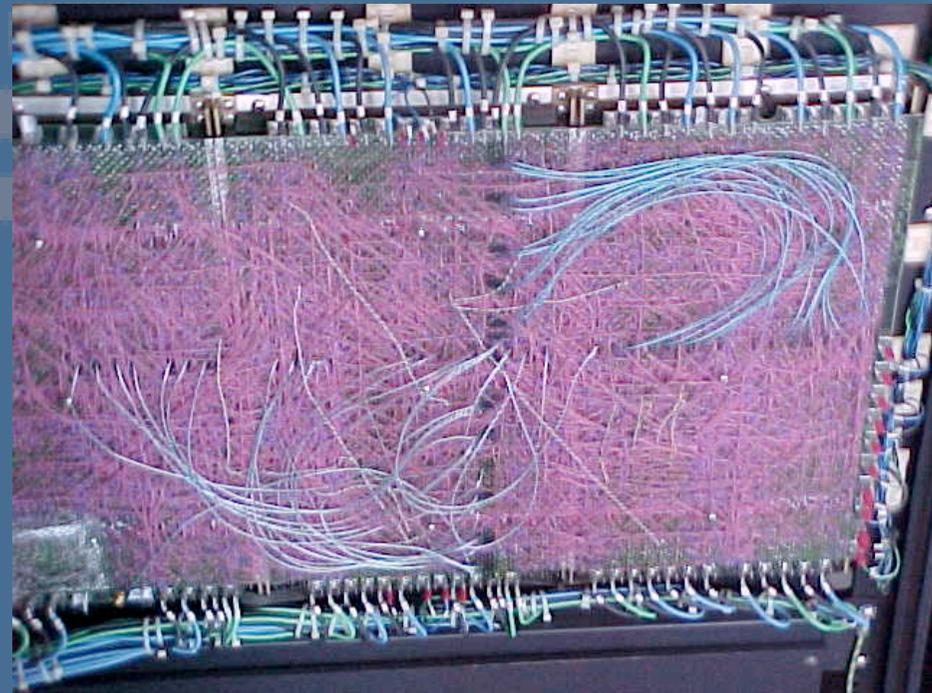


RP07

RP07
(700MO)



RM05 (256 MO)



arrière
d'un
dec 10



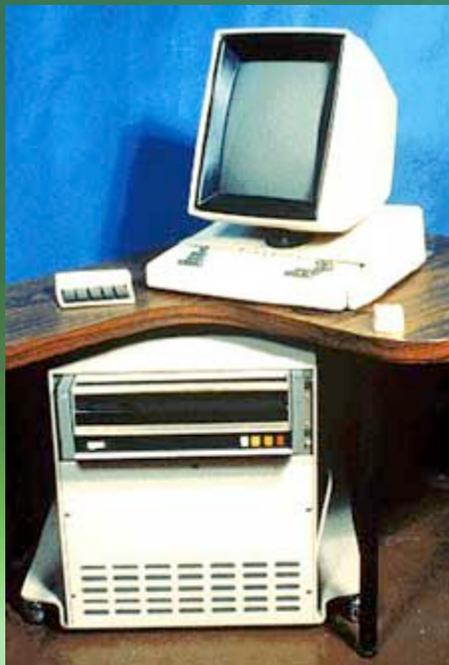
vax 11/780

TERTIAIRE WINDOÏQUE

(1980-2000)

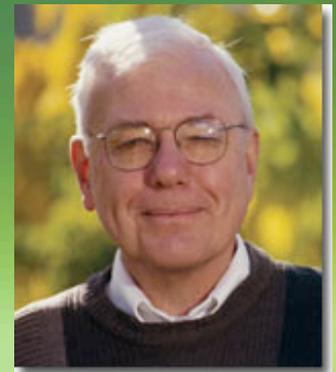
Le garage

- intel 4004
- Xerox PARC (alto, dorado)
- le garage Apple (apple II, lisa, macintosh)
- IBM PC (ms-dos)



Alto

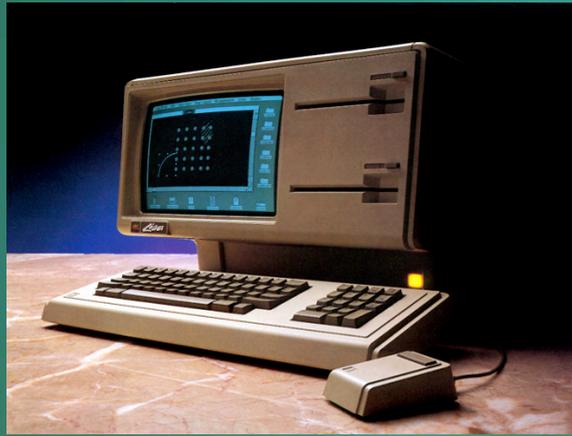
- vision égoïste
- tout le monde a son ordinateur
- seul l'interface compte



Chuck Thacker



Apple II



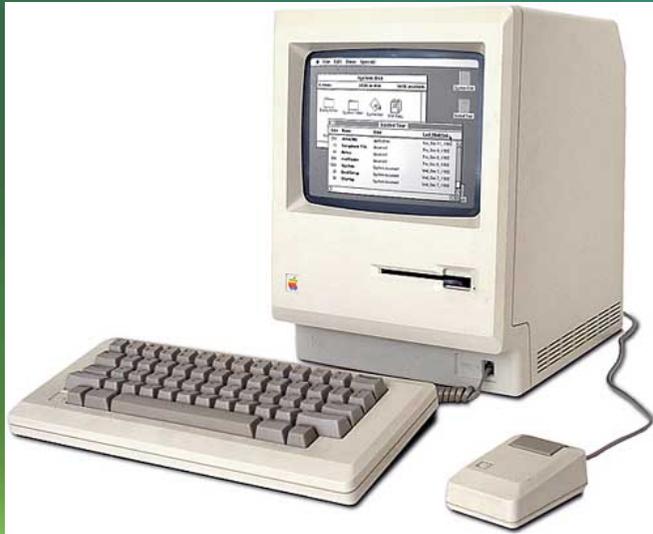
Lisa



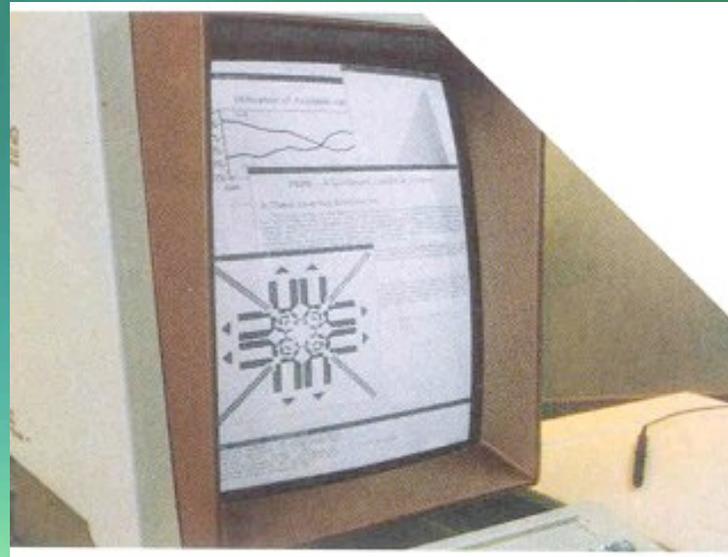
Apollo



Sun 1



Macintosh



PerQ



Blit 5620

Microsoft

- ordinateur dans chaque maison
- bureautique (Word, Excel, Powerpoint)
- éditeur de logiciel, pas de matériel
- améliorations du système (NT, 95, XP, Vista)



Charles Simonyi

- Dave Cutler (DEC-VMS, NT)
- éditeurs WYSIWYG (bravo, Word)

Linux et le logiciel libre

- Emacs, éditeur de texte extensible
- gcc, compilateur C de la Free Software Foundation
- Linux = Unix refait par Linus Tordsvald
- tout le monde participe au système
- source public mais invasif
- logiciels de qualité



Richard Stallman

Factorisation

- $F_9 = 2^{512} + 1$

=

13407807929942597099574024998205846127479365820592393377723
56144372176403007354697680187429816690342769003185818648605
0853753882811946569946433649006084097

= 2424833

× 7455602825647884208337395736200454918783366342657

× 7416400626275308015247871419019374740599407810975190239058

213161444157 59504705008092818711693940737

- une centaine de machines pendant 1 mois [Manasse, Lenstra, 1990].

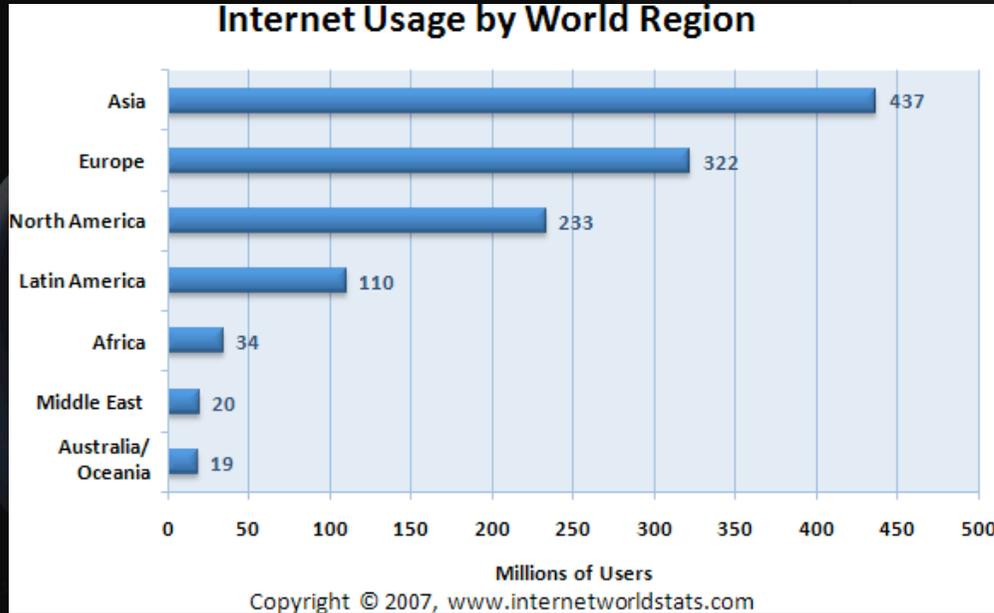
QUATERNAIRE GOOGLOÏQUE

(2000-2007)

Internet

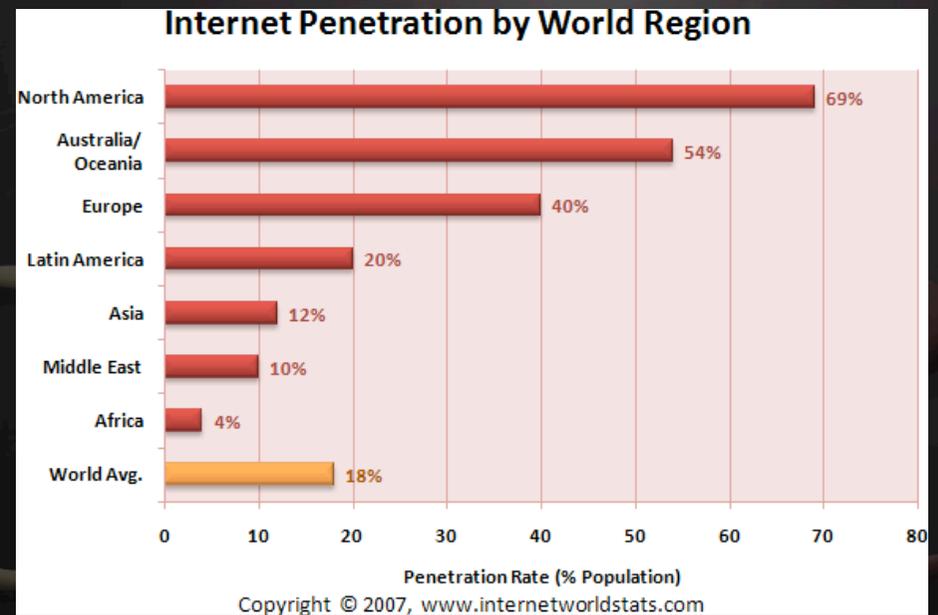
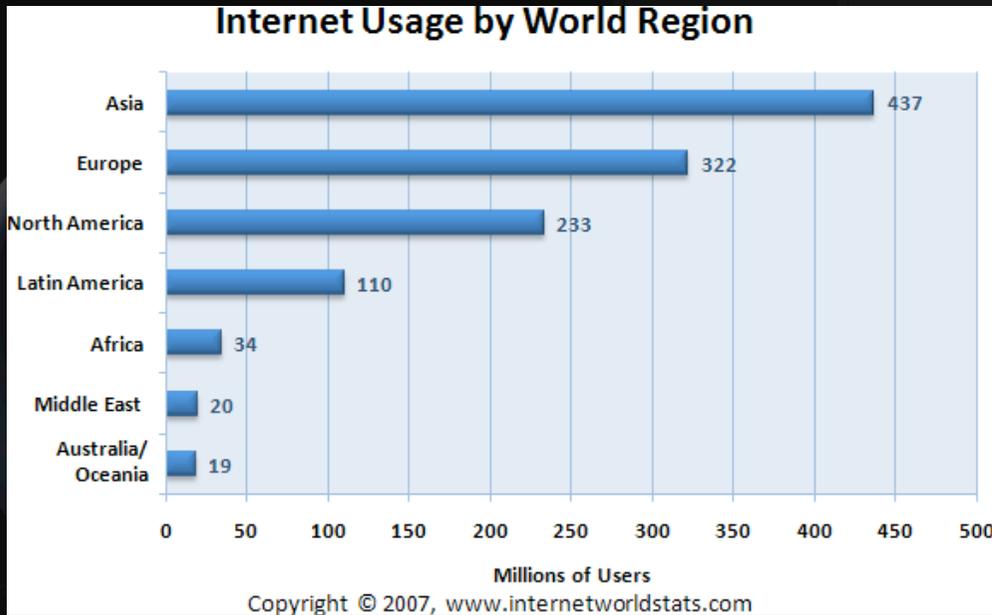
- arpanet (1970), ethernet - cyclades (1975)
- uucp (1985), internet (1992), wifi (1999)
- 1 milliard d'internautes (2007)
- web 30%, p2p 30%, mail 2% du trafic
- 25% du téléphone sur IP

Internet



- 33 M internautes en France

Internet



- 33 M internautes en France

Internet

- informatique ubiquitaire
- le réseau est la propriété de tous
- les données ne sont plus localisées
- rôle des indexeurs (altavista, google, ...)

Louis Monier



Mike Burrows



Google

- recherche globale
- a embauché l'équipe Unix de Bell labs
- 12 centres contenant les données mondiales
- services réseaux (courrier, calendrier, cartes)
- eBay, amazon, skype (2003), youtube (2005)

Réseaux et distribution

- sécurité (secret, authentification, intégrité)
- agencement réparti des données
- programmation distribuée
- jeux
- capteurs

FUTUR

(2000-2007)

Futur?

- disparition des ordinateurs
- développement des capteurs
- médecine et informatique
- programmation des cellules biologiques
- applications à l'environnement
- ???



**CENTRE DE RECHERCHE
COMMUN**



**INRIA
MICROSOFT RESEARCH**