

# Architecture des ordinateurs

L1 I.EEEA

S. NICOLAS ([stephane.nicolas@univ-rouen.fr](mailto:stephane.nicolas@univ-rouen.fr))

# Organisation du cours

- 20h CM (S. Nicolas)
- 20h TD (S. Bernard, M. Blossier, S. Nicolas, F. Pacheco)
- 20h TP (S. Adam, S. Bernard, M. Blossier, J. Dachraoui, C. Lecomte, W. Luo, A. Moscatelli, R. Mussard, S. Nicolas)
- CM, TD et TP en présentiel (présence obligatoire en TD et TP, fortement recommandée en CM)
- Modalités de contrôle des connaissances:
  - Contrôle continu (3 contrôles d'une heure, documents non autorisés)
  - Épreuve de 2<sup>nd</sup> chance (2h, documents non autorisés)
  - Travail à rendre en séance de TP et examen de TP terminal



# Objectifs

3

- Comprendre l'architecture interne d'une machine à base de processeur (essentiellement machine de type PC)
- Comprendre le fonctionnement d'un microprocesseur
- Apprendre à dialoguer avec le cœur de la machine (langage assembleur)

L'objectif est de comprendre les principes de fonctionnement et l'organisation (architecture) des ordinateurs

# Introduction

- Qu'est-ce que l'informatique ?

- Informatique =

**Information + Automatique**

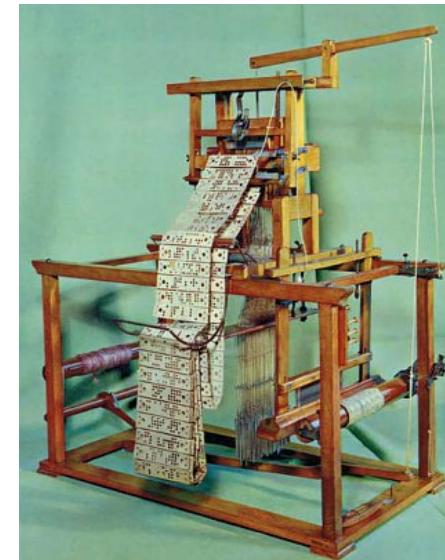
- C'est le traitement automatique de l'information



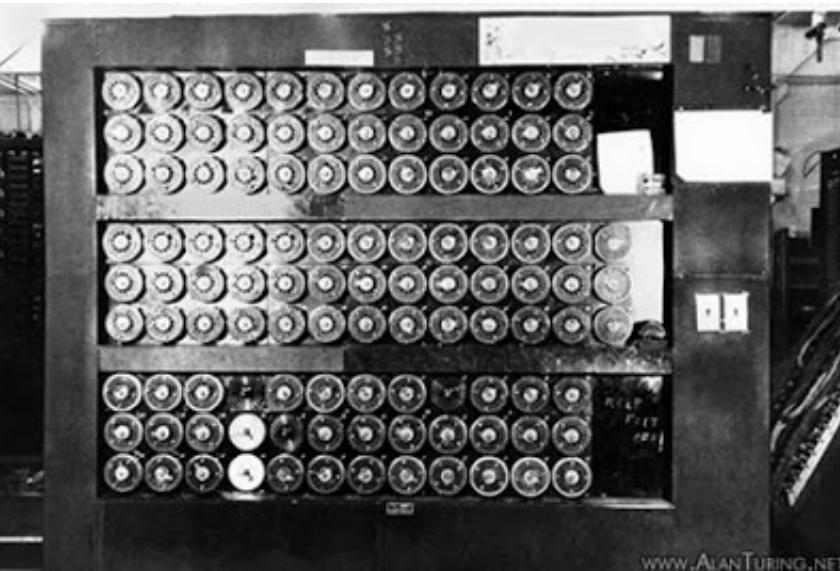
# Introduction



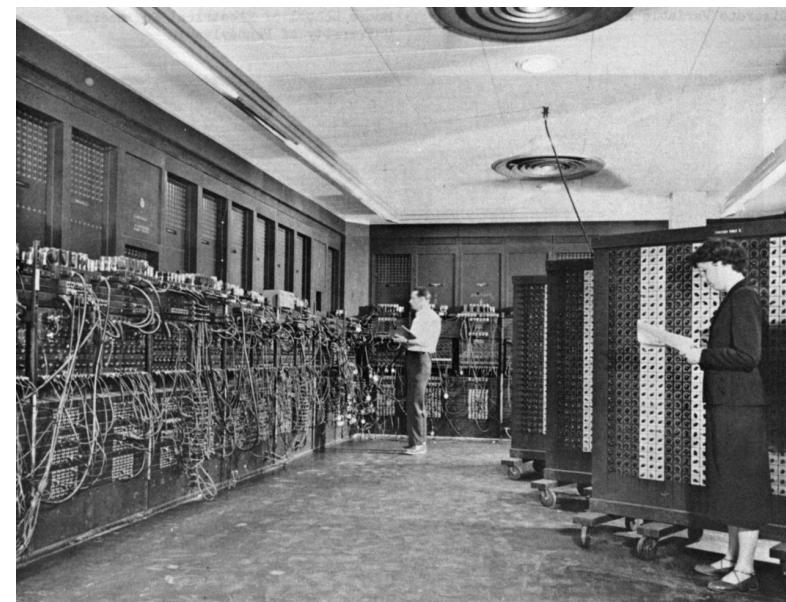
Pascaline (17ème siècle)



Métier à tisser de  
Jacquard (19ème siècle)



Bombe cryptographique (2<sup>nde</sup> guerre mondiale)



ENIAC (1947)

# Pourquoi étudier les microprocesseurs ?

- Parce que ils sont de plus en plus présents



- On a affaire de plus en plus à des systèmes embarqués

+

# L'invasion des processeurs numériques

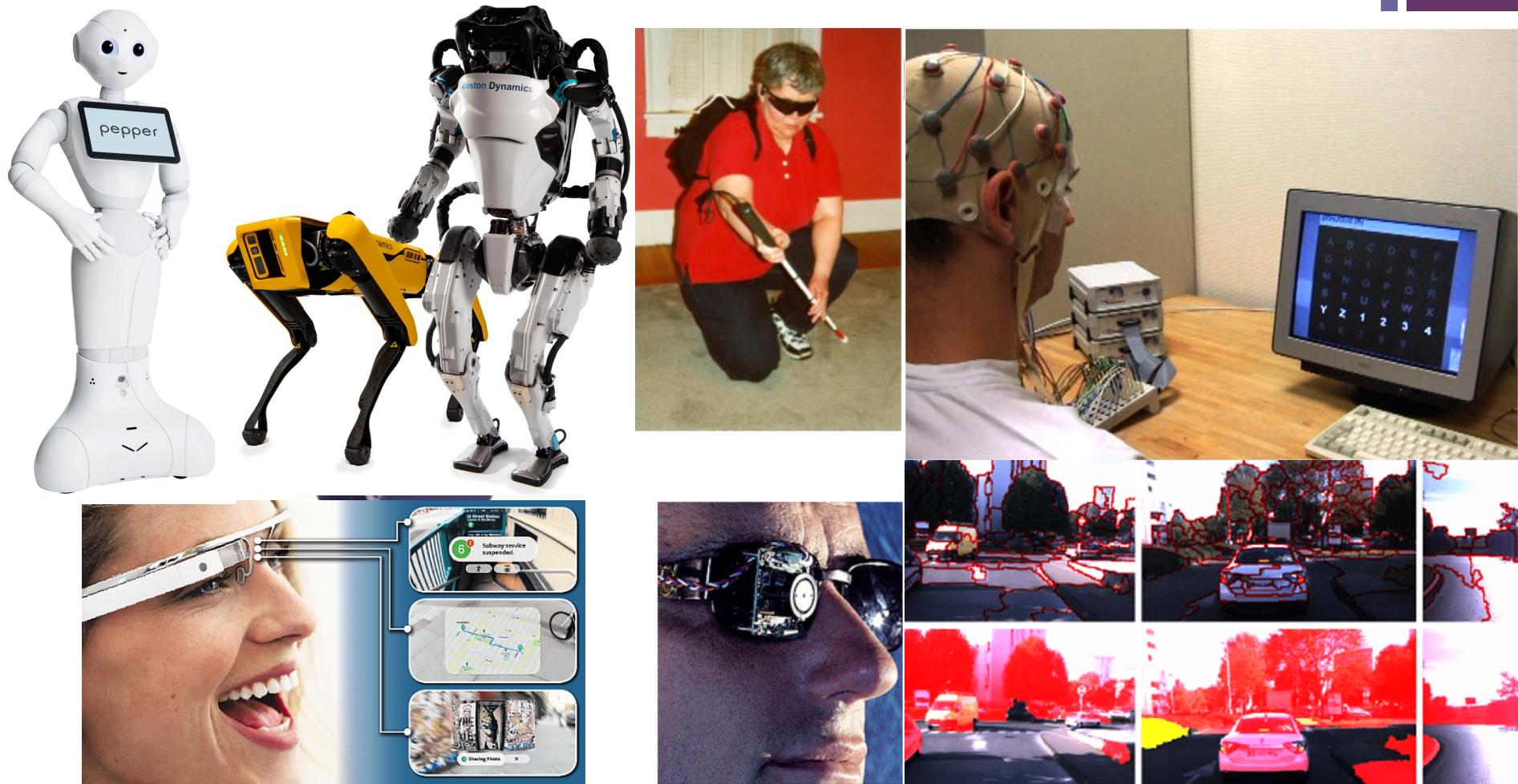
7



+

# L'invasion des processeurs numériques

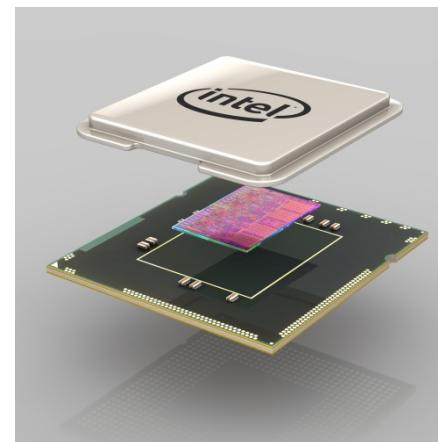
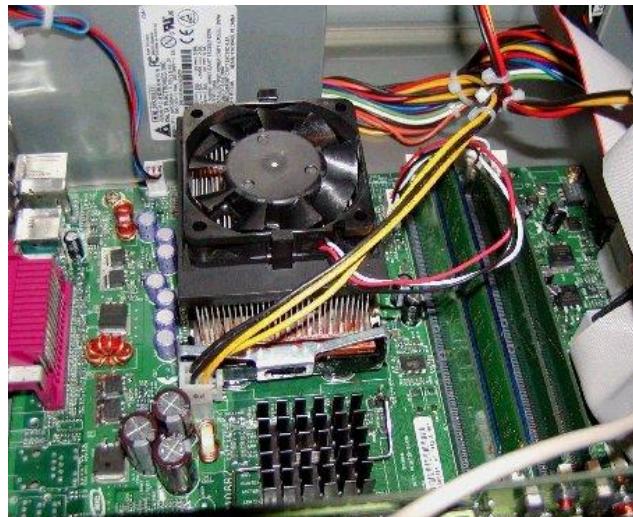
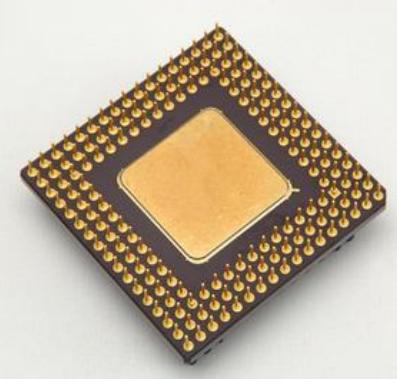
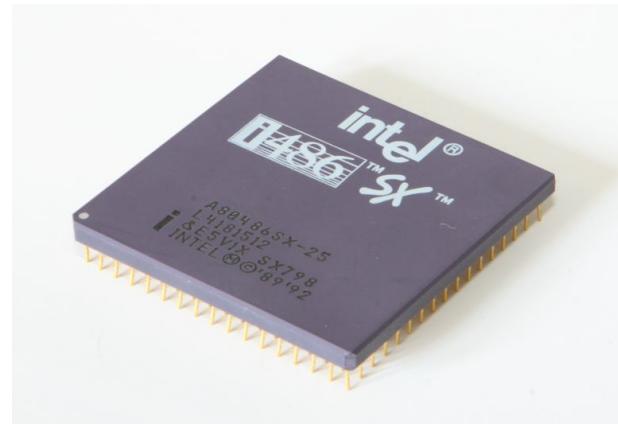
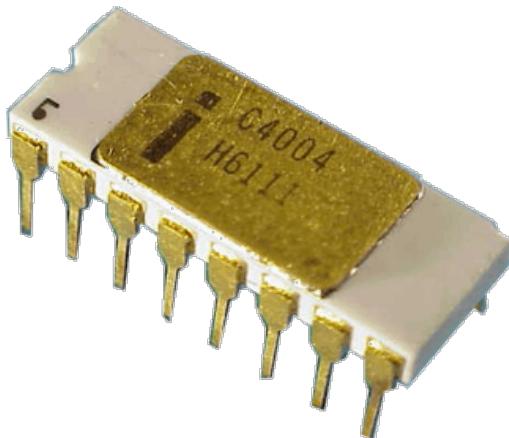
8





# L'invasion des processeurs numériques

9





# Evolution des microprocesseurs jusqu'à aujourd'hui

- Mesures de performance:
  - Fréquence de cadencement du processeur (Hertz)
  - Milliards d'instruction par seconde (MIPS)
  - Nombre d'opérations en virgules flottantes par seconde (flops)
  
- Ordres de grandeur:

Préfixe	Symbol	multiplicateur
Exa	E	$10^{18}$
Péta	P	$10^{15}$
Téra	T	$10^{12}$
Giga	G	$10^9$
Méga	M	$10^6$
Kilo	K	$10^3$
hecto	h	$10^2$
déca	da	$10^1$
déci	d	$10^{-1}$
centi	C	$10^{-2}$
milli	m	$10^{-3}$
micro	$\mu$	$10^{-6}$
nano	n	$10^{-9}$
pico	p	$10^{-12}$
femto	f	$10^{-15}$
alto	a	$10^{-18}$



# Evolution des microprocesseurs jusqu'à aujourd'hui

- Horloge processeurs: plusieurs Gigahertz
- Mémoire vive: plusieurs Gigaoctets
- Mémoire de masse: plusieurs Teraoctets
- + de puissance, + de miniaturisation, parallélisme  
(aujourd'hui processeurs multicœurs)



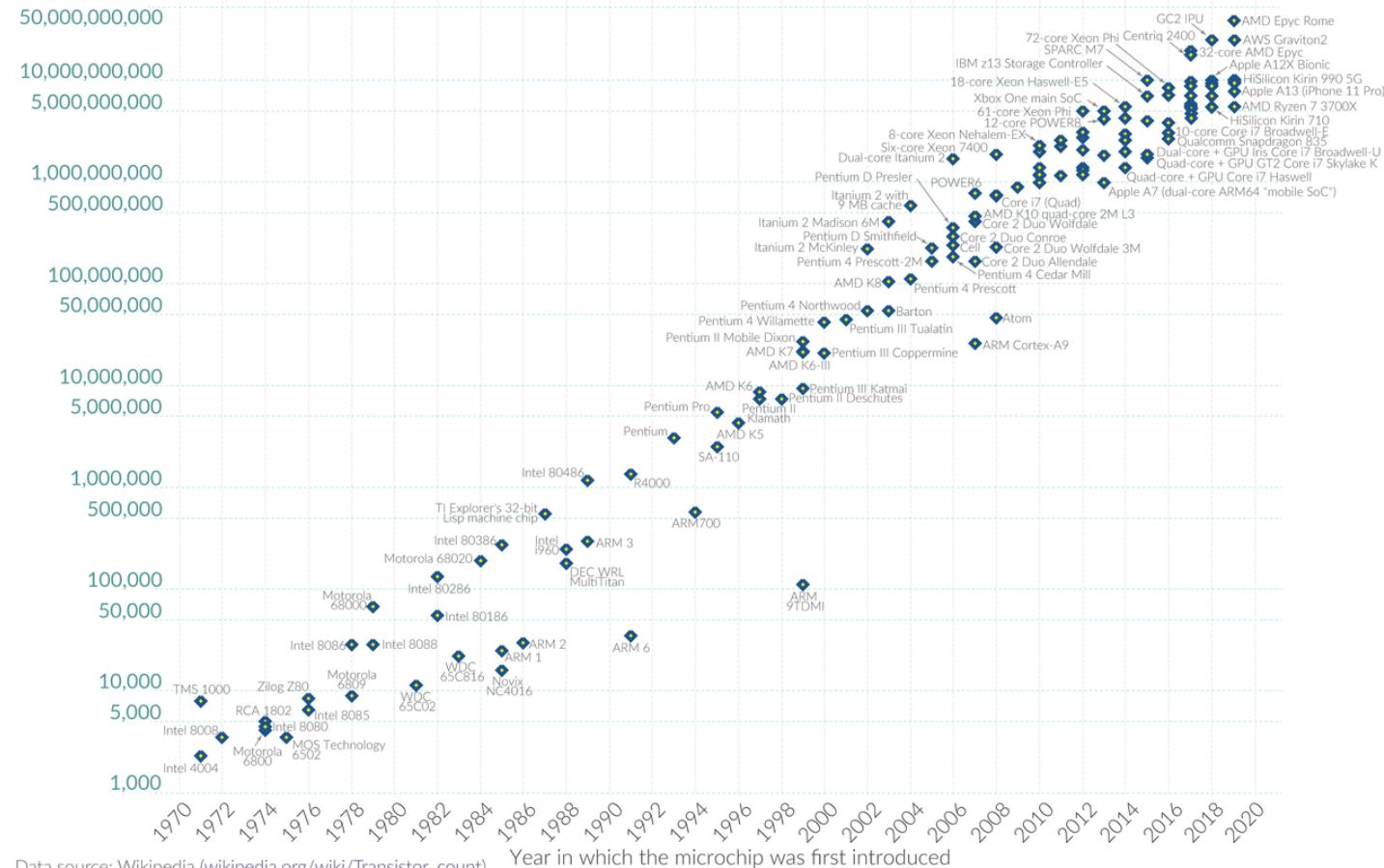
# Evolution des microprocesseurs

Moore's Law: The number of transistors on microchips doubles every two years

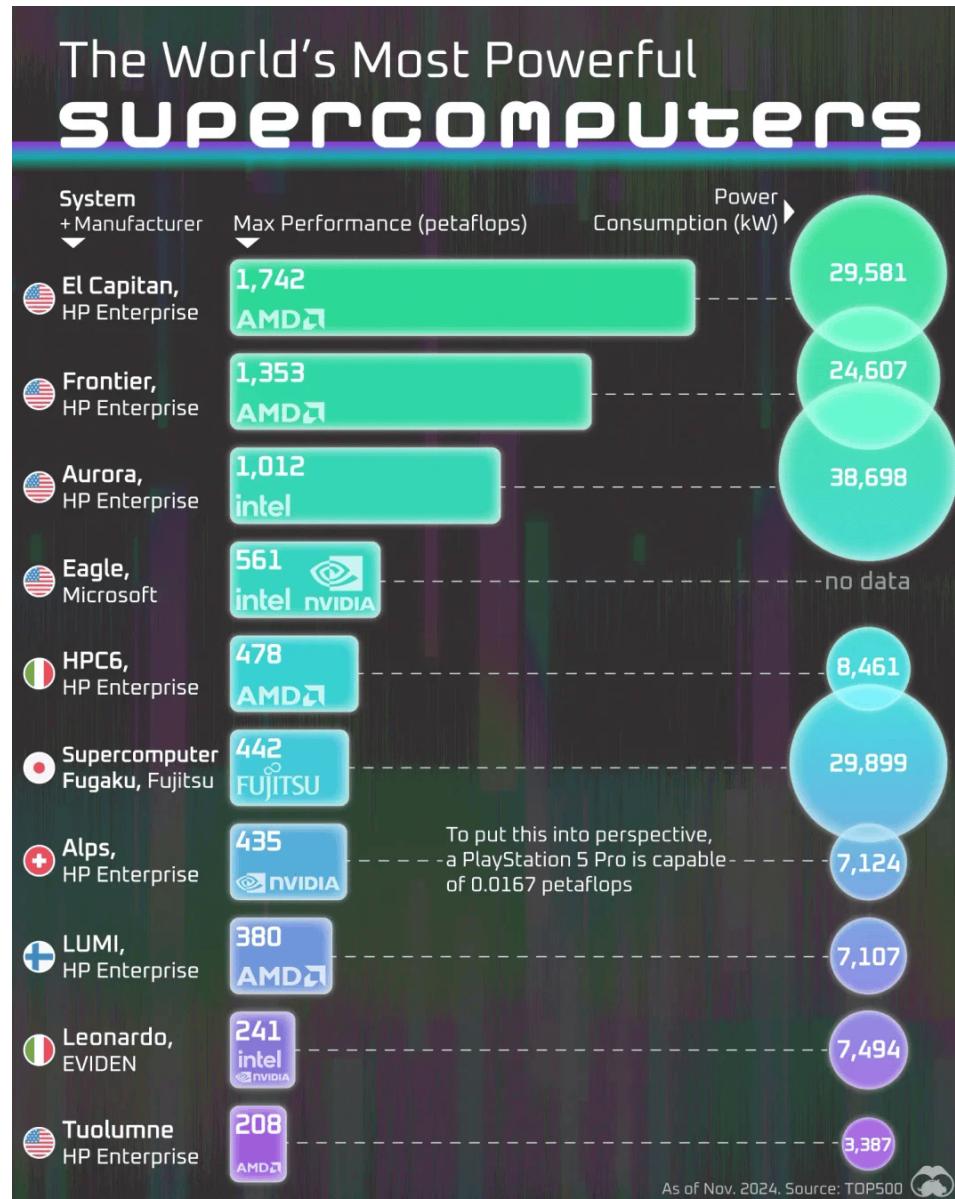
Moore's law describes the empirical regularity that the number of transistors on integrated circuits doubles approximately every two years. This advancement is important for other aspects of technological progress in computing – such as processing speed or the price of computers.

Our World  
in Data

Transistor count

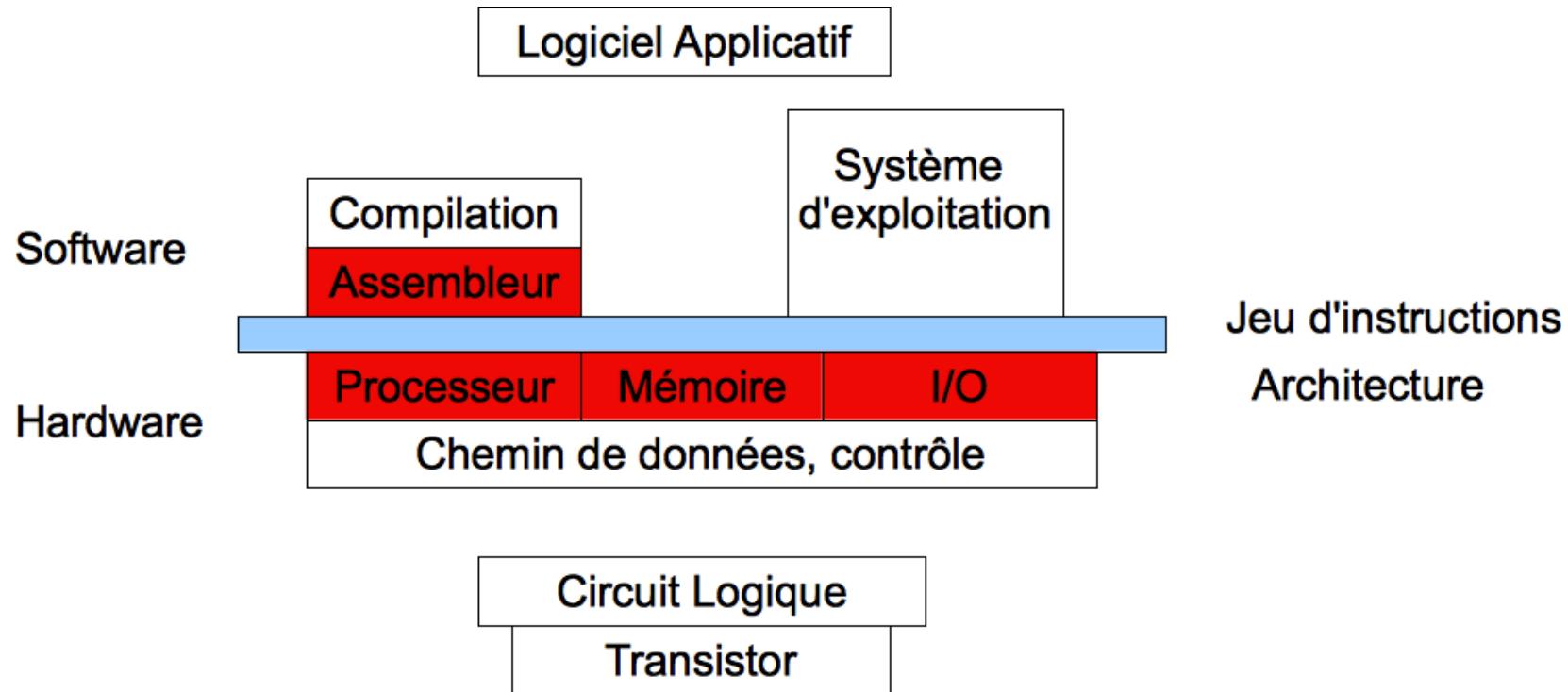


# Evolution des ordinateurs



Comparativement un PC: quelques dizaines de Tera flops

# Objectifs





# Prérequis

15

## ■ Codage de l'information:

- Représentation des nombres entiers en binaire / hexadécimal
- Représentation des nombres réels
- Codage des caractères

## ■ Logique

- Circuit logique
- Décodeur, multiplexeur
- Bascule
- Unité Arithmétique et Logique (UAL)