



GIF-1001 Ordinateurs : Structure et Applications, H2016  
Jean-François Lalonde

# Plan

- Introduction au prof
- Historique des ordinateurs
- Le cours d'OSA

# Mon cheminement



UNIVERSITÉ  
**LAVAL**

2000-04

Bacc. en génie informatique

**Carnegie Mellon**

2004-06

M.S. en robotique

**Carnegie Mellon**

2006-11

Ph.D. en robotique



Disney Research  
Pittsburgh

2011-13

Post-doc chez Disney

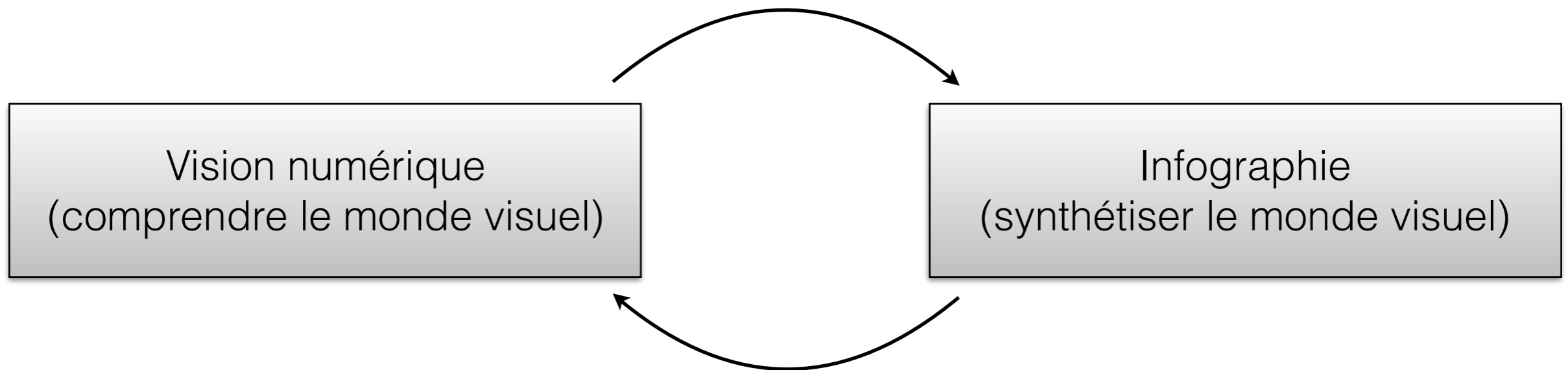


UNIVERSITÉ  
**LAVAL**

2013-...

Prof. en GEL-GIF

# Ma recherche: vision et infographie



# Trouvez le(s) intrus!



# Trouvez le(s) intrus!



# Trouvez le(s) intrus



# Séquence synthétisée





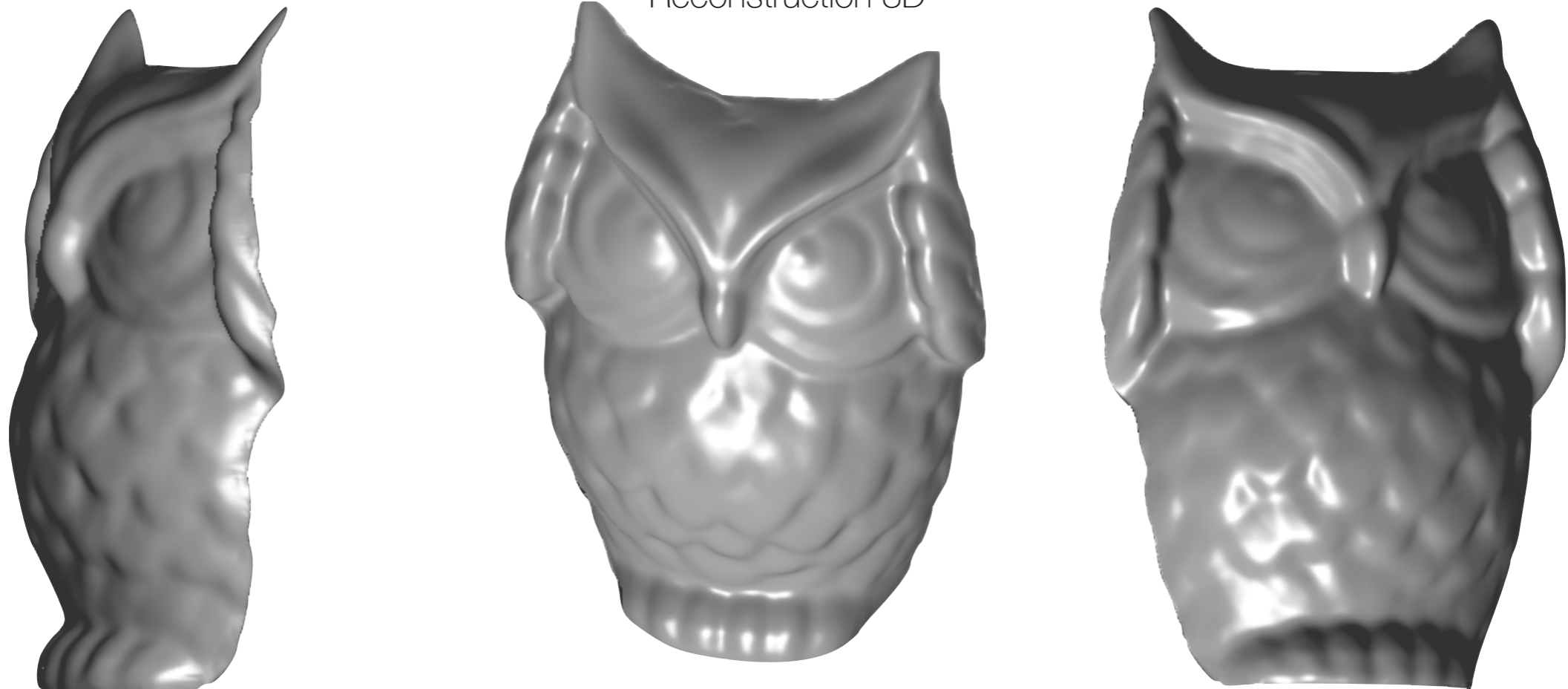


# Reconstruction 3D

Photos extérieures

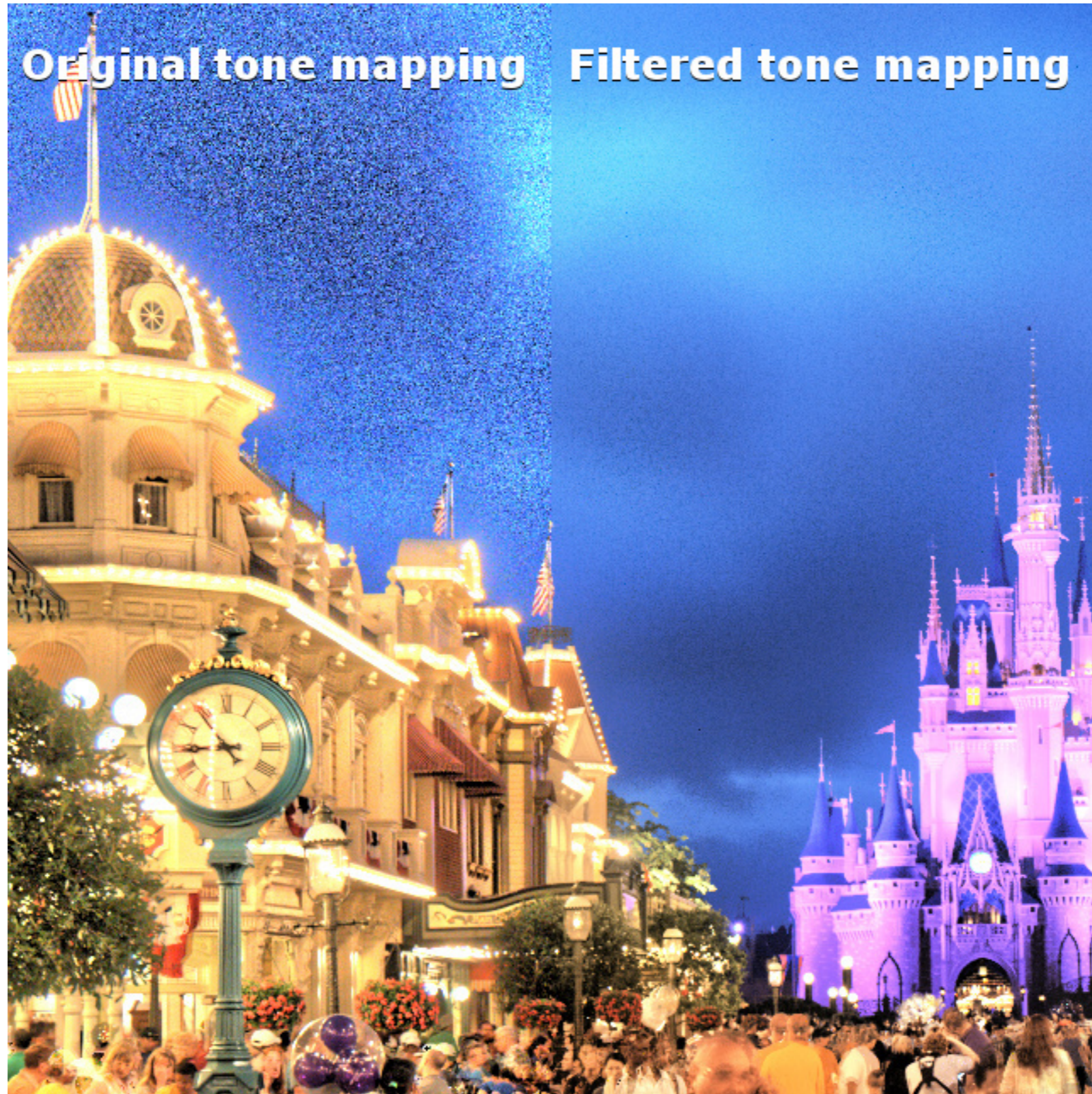


Reconstruction 3D



# Meilleures caméras

Amélioration du mode "HDR"



# Réalité augmentée

Microsoft HoloLens



# GIF-4105/7105 Photographie Algorithmique

<https://vimeo.com/124062021>



crédit: Maxime Leclerc



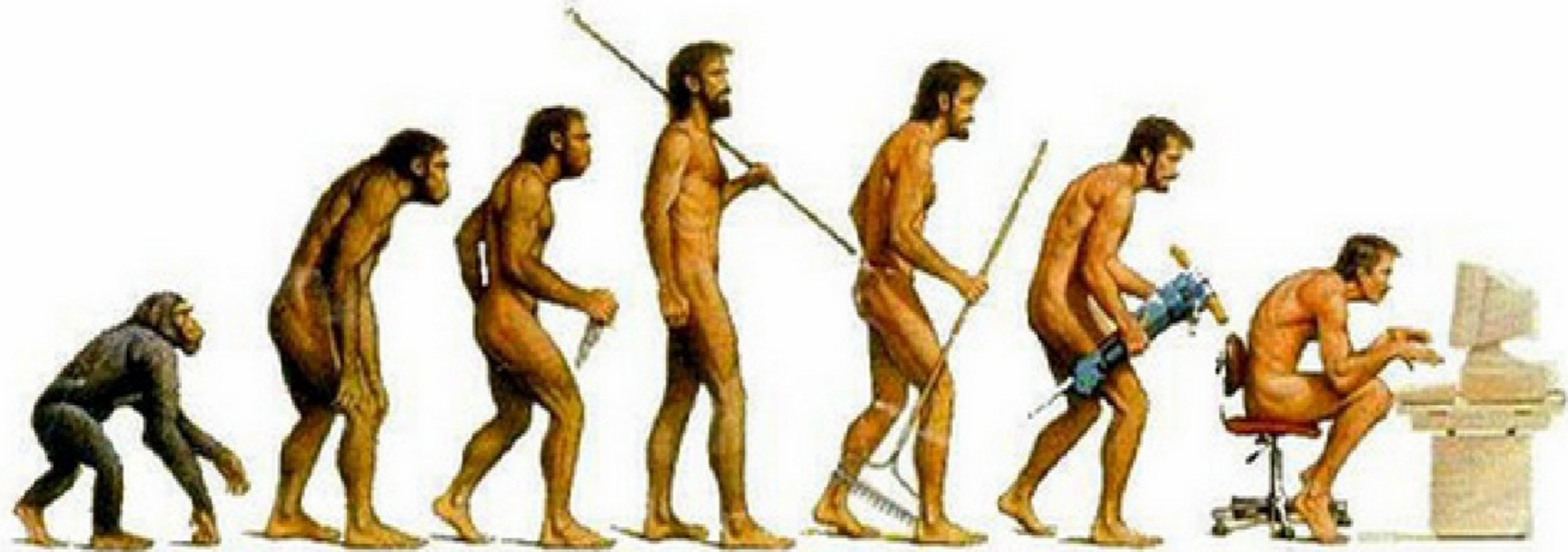
crédit: Yannick Hold-Geoffroy



crédit: Cédric Tremblay

Les ordinateurs

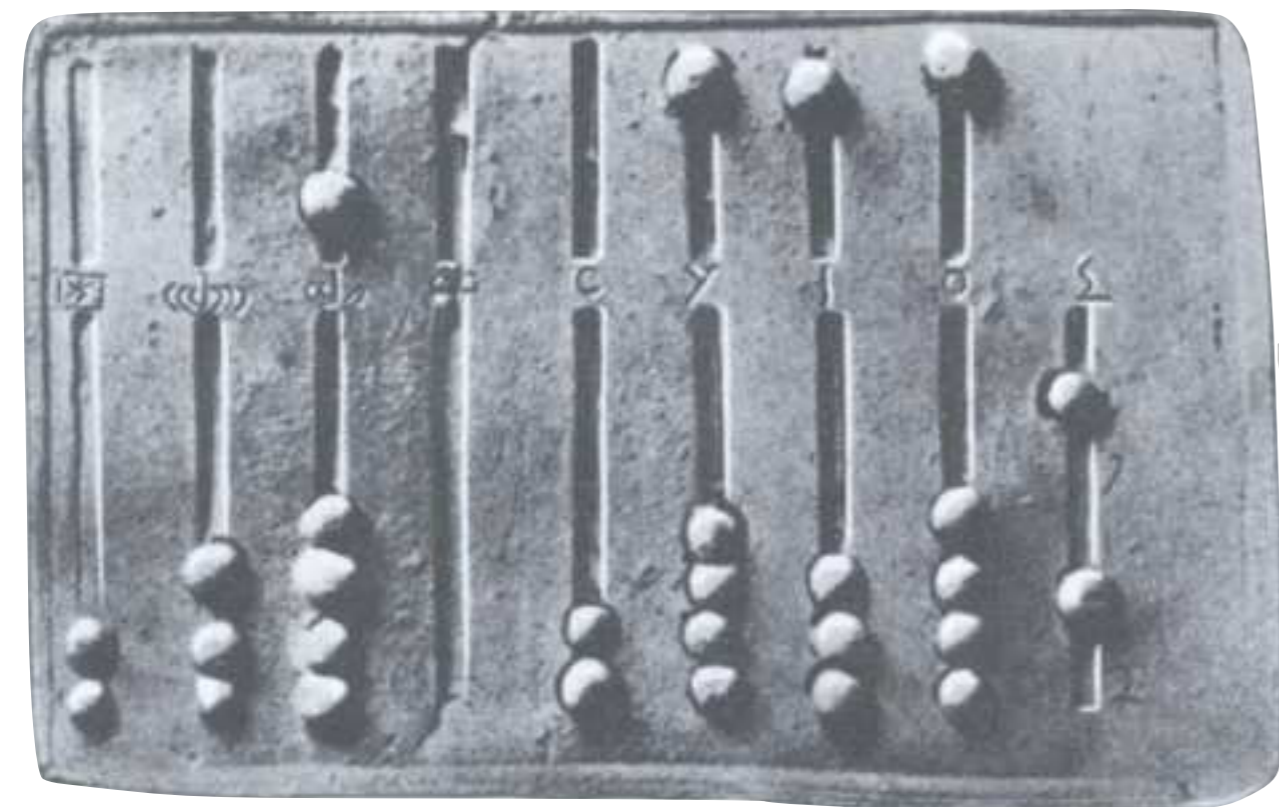
# Bref historique des ordinateurs



# Abaque (500BC – 1500AD)

Grec/Romain

Chinois (boulrier)

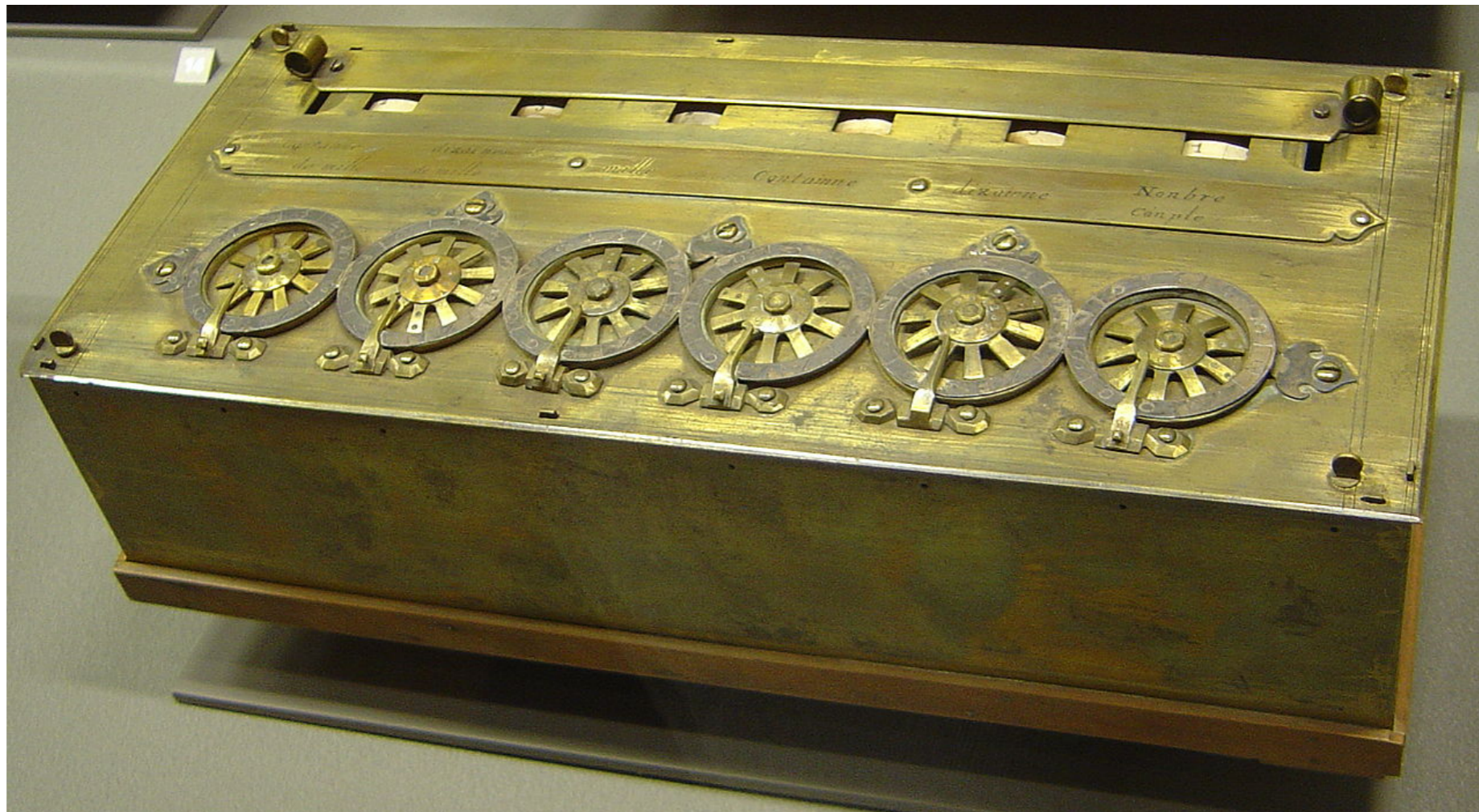


Capable de stocker des données et de faire des calculs sur ces données



# Pascaline (Blaise Pascal, 1642)

“machine arithmétique” conçue par Blaise Pascal à l’âge de 19 ans!  
additions, soustractions, multiplications et divisions



# Métier à tisser semi-automatique (1801, Joseph Marie Jacquard)

Les motifs à tisser pouvaient être programmés par cartes perforées!

Première fois qu'un "programme" pouvait être "enregistré"

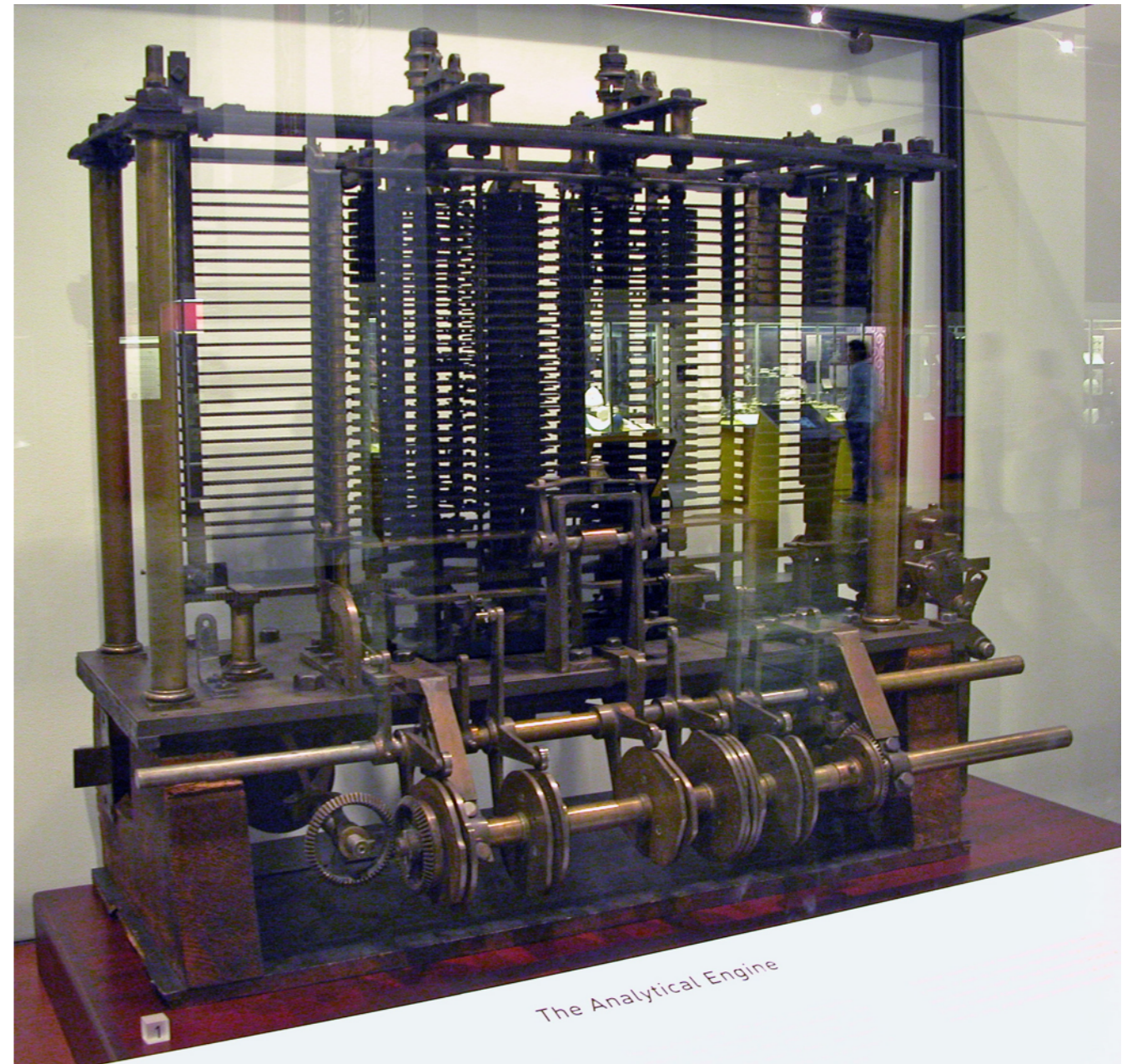


# Machine analytique (Charles Babbage, 1837)

Premier ordinateur à usage général

Comprenait:

- unité de calcul centrale
- mémoire
- programmes (cartes perforées)
- chiffres décimaux



version préliminaire, la version complète  
n'a jamais été construite

Qui a été le premier programmeur?

# Ahem, programmeuse

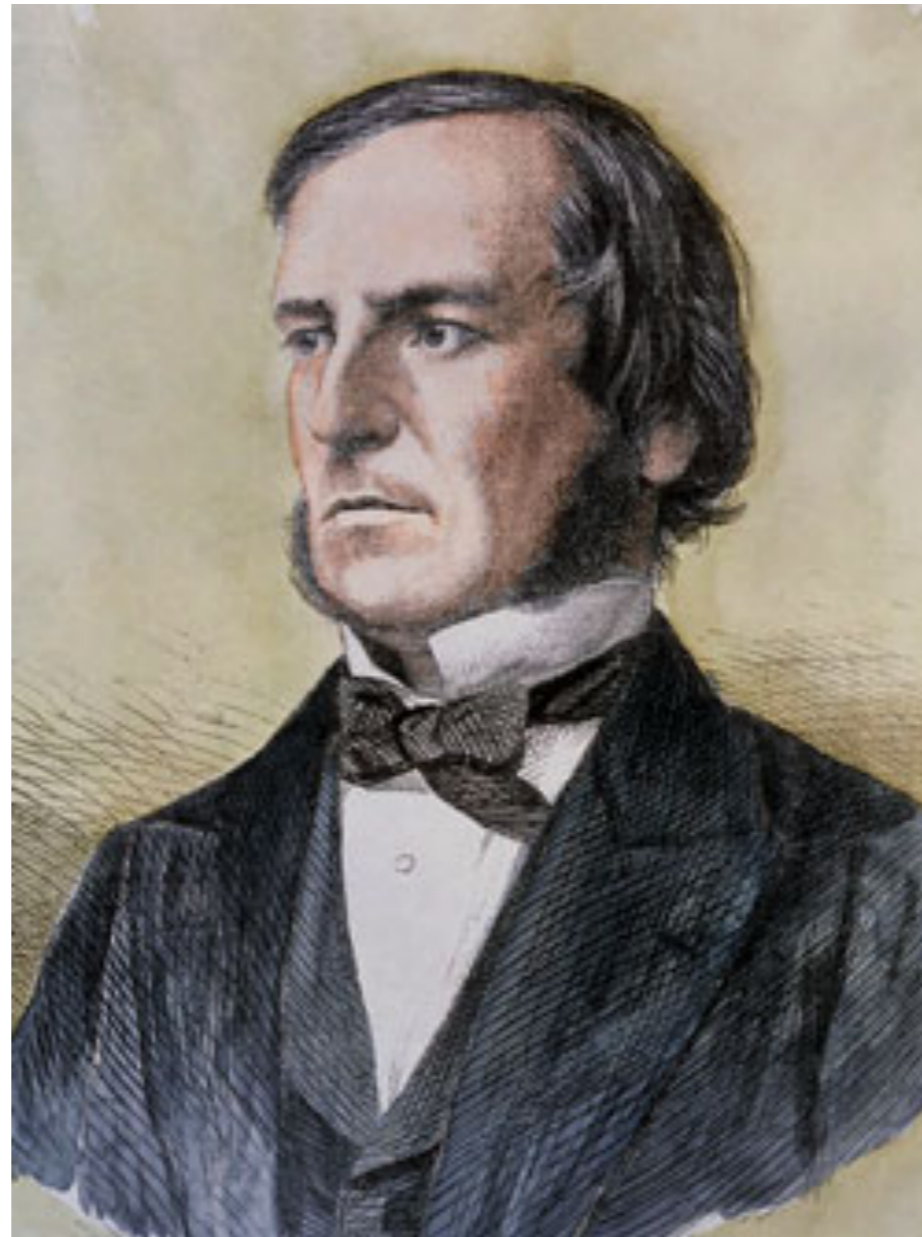
Ada Lovelace (1815—1852)



# Logique booléenne (George Boole, 1847)

- Logique avec des valeurs binaires (1 ou 0)

George Boole

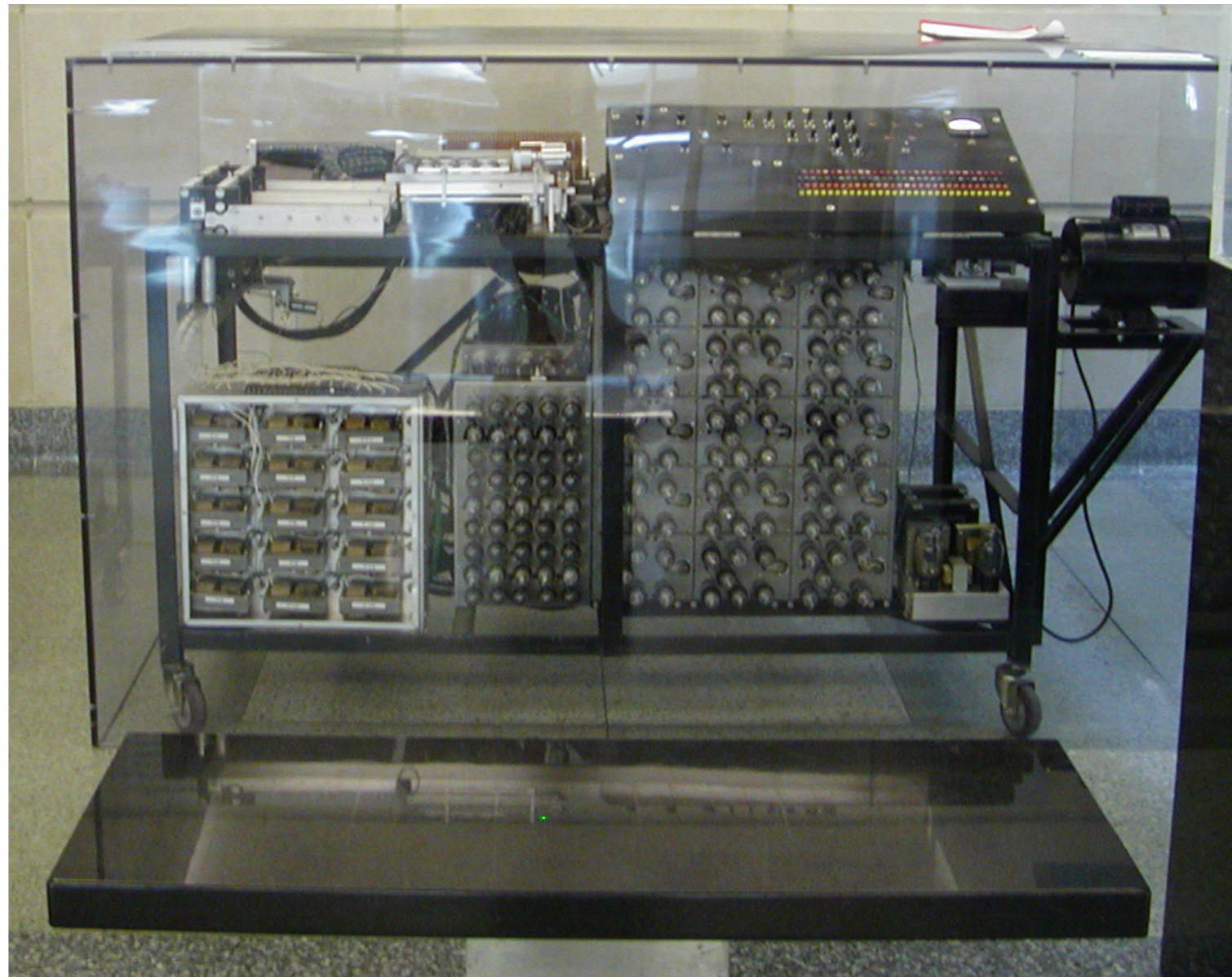


# ABC (John V. Atanasoff, 1939)

Premier ordinateur électronique

Innovations:

- Tubes à vide (au lieu d'engrenages)
- Représente les nombres en binaire
- Séparation entre calculs et mémoire

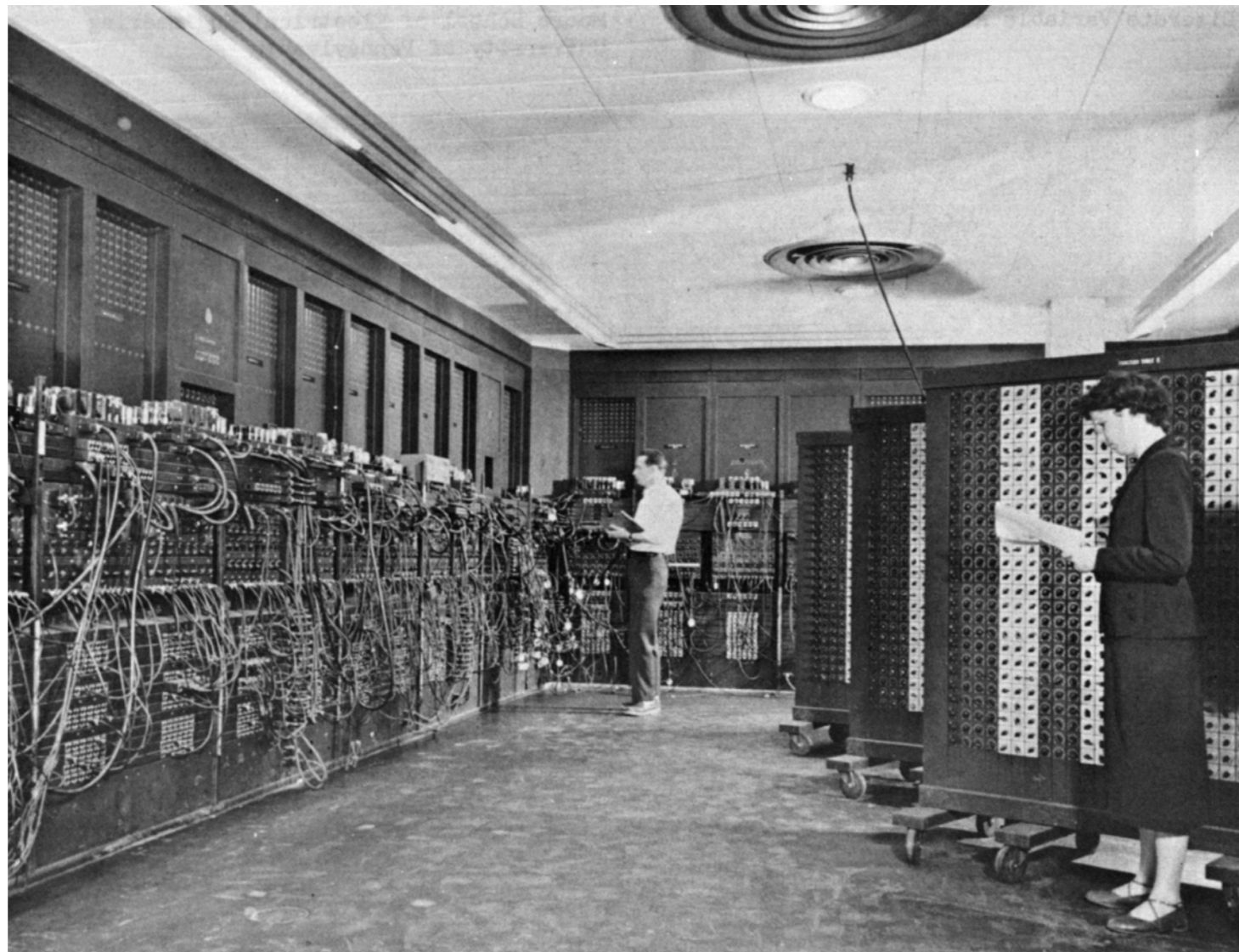


# ENIAC (Maulchy & Eckert, 1946)

calculs de balistique durant la 2e Guerre Mondiale

les panneaux à gauche étaient les programmes: il fallait programmer manuellement en branchant et débranchant ces connexions

18,000 tubes à vide, 15,000 pieds carrés, 30 tonnes, 140 kwatts puissance





# Architecture “von Neumann” (1945)

John von Neumann



# Architecture “von Neumann”

- 4 composantes principales:
  - mémoire
  - unité de calcul arithmétique et logique (ALU)
  - unité de contrôle (CU)
  - équipement d'entrées et sorties (I/O)
- La mémoire contient les données ET les programmes
- Implémentations initiales: EDVAC et IAS (avec tubes à vide)
- Architecture toujours en utilisation aujourd'hui!

# Tubes à vide

- Dispendieux
- Très fragiles
  - Temps moyen de fonctionnement de l'ENIAC: 5 heures!
- Énergivores, nécessitaient d'imposants systèmes de refroidissement

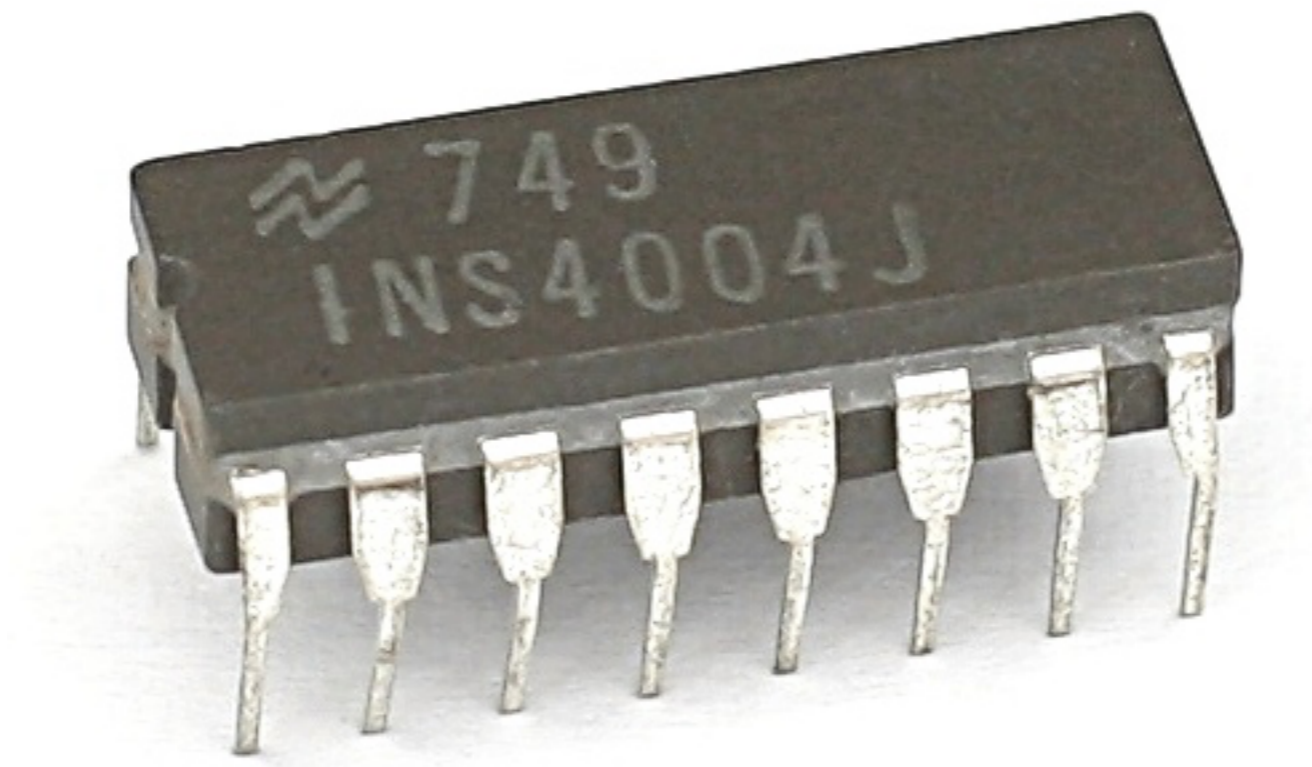
# Transistor (Bardeen, Brattain, Shockley, 1947)

premier transistor

- Même fonctionnalité qu'un tube à vide
  - porte logique nécessaire aux calculs
- Plus rapide, plus compact, plus solide, moins dispendieux



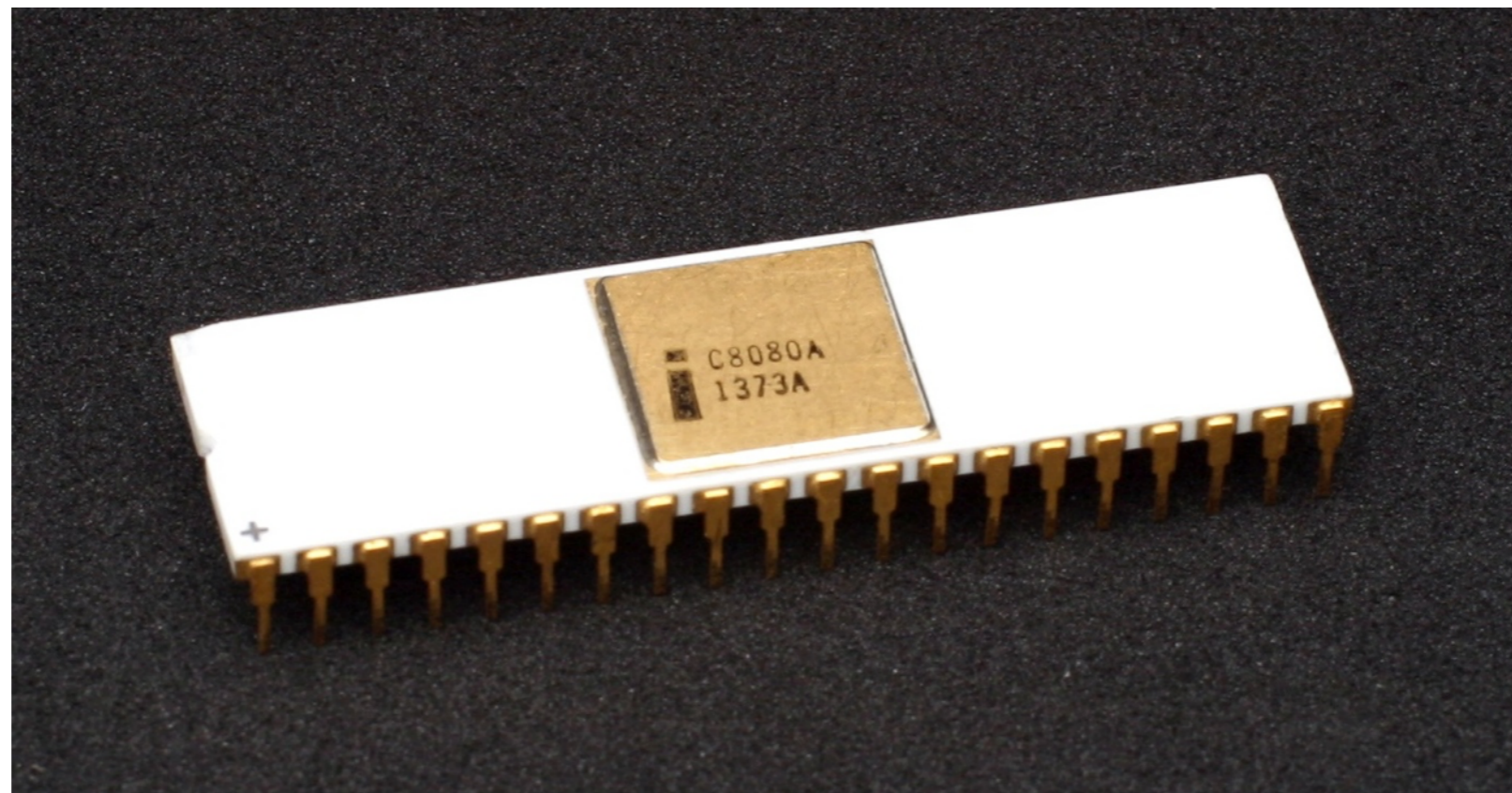
# Premier microprocesseur: 4004 (Intel, 1974)



- Microprocesseur: circuit intégré comprenant unité de calcul, unité de contrôle, mémoire (limitée), et entrées-sorties
  - Vous vous rappelez von Neumann?
- CPU à 4 bits

# Intel 8080 (1974)

- Premier micro-processeur réellement “tout usage”
- Vitesse d’horloge limite de 2 MHz





# 1971 — 2015: loi de Moore (1975)

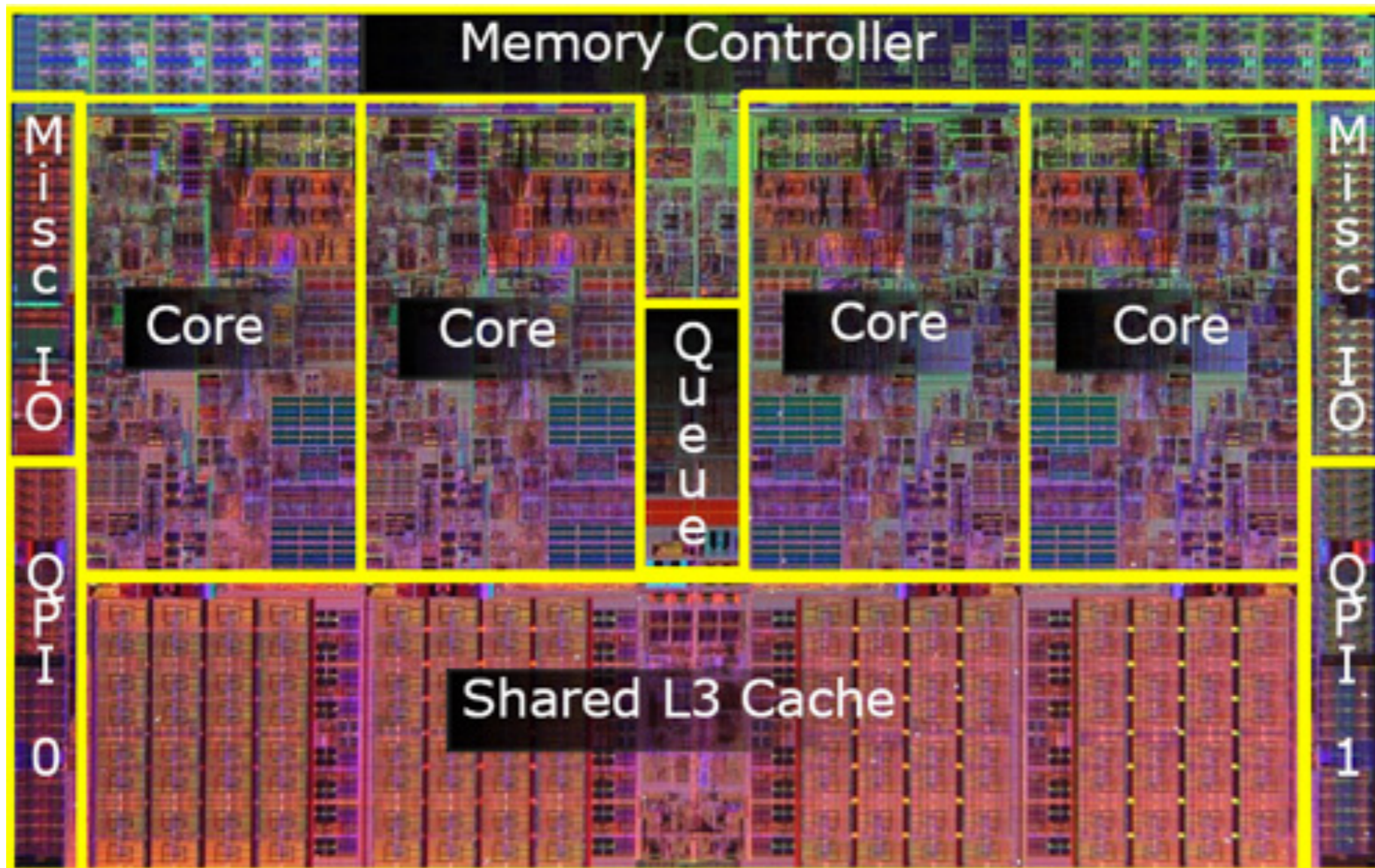
- Gordon Moore, co-fondateur d'Intel, a établi que le nombre de transistors doublerait à tous les 2 ans
- Plus une prédiction, ou une observation, plutôt qu'une "loi"
- Plusieurs autres facteurs importants à considérer pour mesurer la performance
  - Vitesse d'horloge
  - Architecture (puces dédiées, multi-coeurs, etc.)
  - Améliorations logicielles
  - Économique
- Il y a une limite?
  - Semble toujours être dans les 5—10 prochaines années...
  - Effets quantiques limitent la miniaturisation des transistors, par contre de nouvelles (nano)-technologies compensent



Le cours d'OSA

# Thème 1 : structure

Connaître la structure interne des ordinateurs



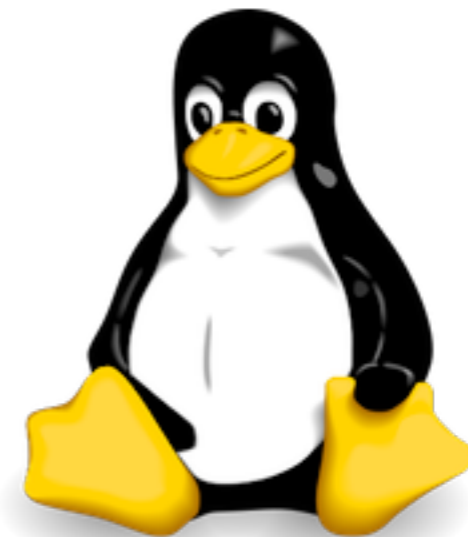
# Thème 2: assembleur

Expérience concrète de programmation en langage assembleur  
afin d'exploiter cette structure interne

Hello, world!

# Thème 3: systèmes d'exploitation

Comprendre les principales fonctionnalités d'un système d'exploitation



# Thème 4: entrées-sorties

Explorer les interactions entre le micro-processeur et le monde externe



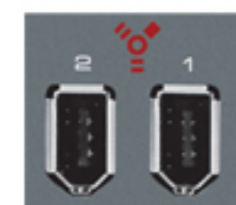
FIREWIRE



800



400



THUNDERBOLT

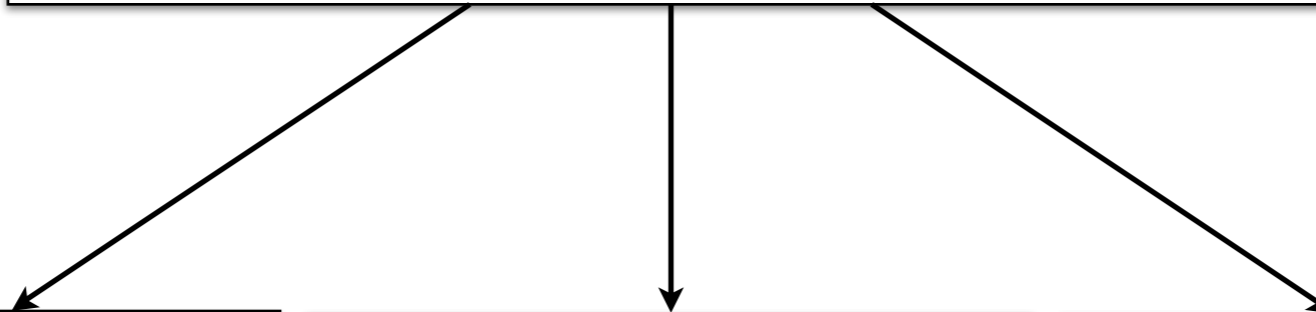


# Pourquoi OSA?

- Programmeurs
  - Écrire des programmes plus performants (même si vous n'écrivez jamais d'assembleur)
- Utilisateurs
  - Mieux comprendre votre outil de travail

# Pourquoi OSA?

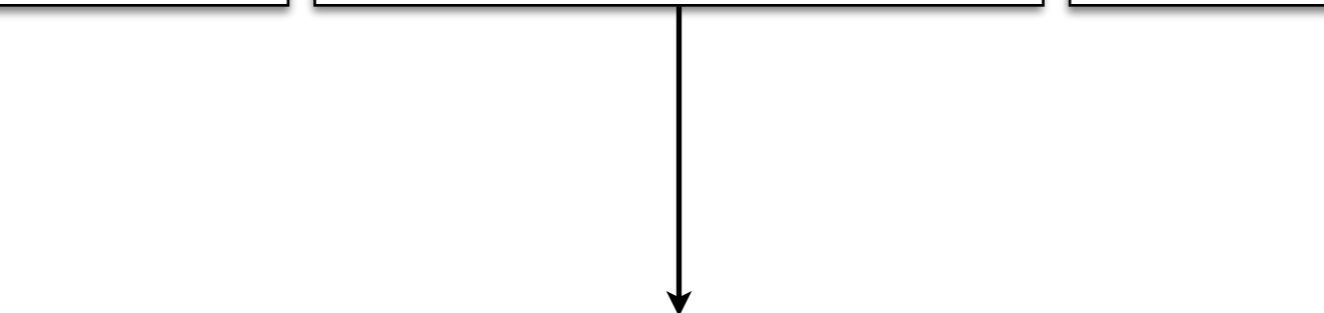
GIF-1001  
Ordinateurs: structure et applications



GIF-3002  
Systèmes micro-processeurs et interfaces

GLO-2001  
Systèmes d'exploitation

GLO-2000  
Réseaux pour ingénieurs



GIF-3000  
Architecture des micro-processeurs