

# ***Chapitre EN5***

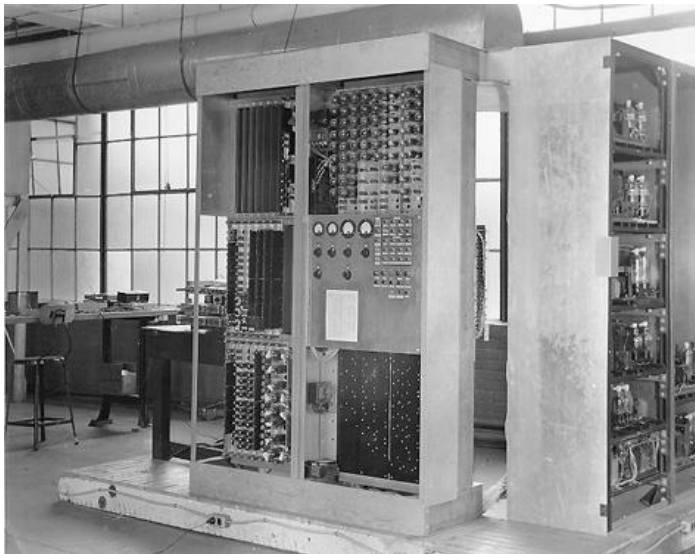
Architecture élémentaire des  
ordinateurs : introduction

- 1. Principe et applications
- 2. VON NEUMANN vs HARVARD
- 3. RISC vs CISC
- 4. Anatomie d'un microcontrôleur typique

# PRINCIPE ET APPLICATIONS

---

1 seul et même principe décliné sous diverses formes :  
exécuter (très rapidement une succession d'opérations (souvent simples),  
c'est-à-dire un programme, sur des données numériques



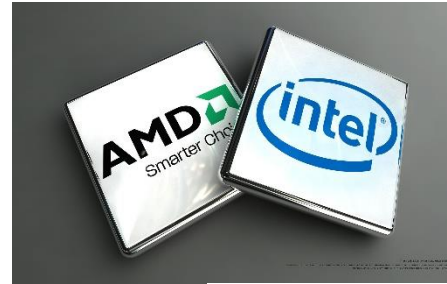
Machine de VON NEUMANN (1945)



# PRINCIPE ET APPLICATIONS

## Principaux composants :

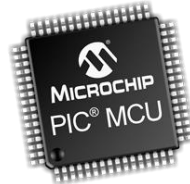
- Processeur (exécute les opérations)



- Mémoire (stocke le programme et les données)



- Microcontrôleur (Processeur + mémoire + périphérique d'entrées/sorties)



- Processeurs dédiés (Digital Signal Processor, etc...)



# PRINCIPE ET APPLICATIONS

Taille des données :

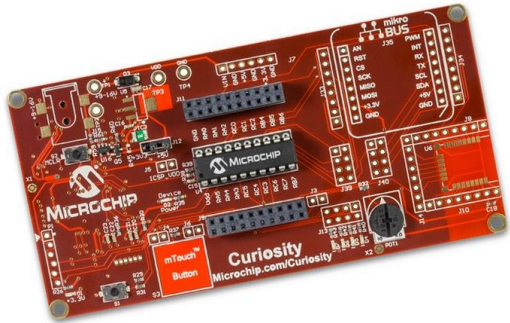
8 bits

16 bits

32 bits

64 bits

128 bits



Fréquence de fonctionnement :

kHz

MHz

GHz



# PRINCIPE ET APPLICATIONS

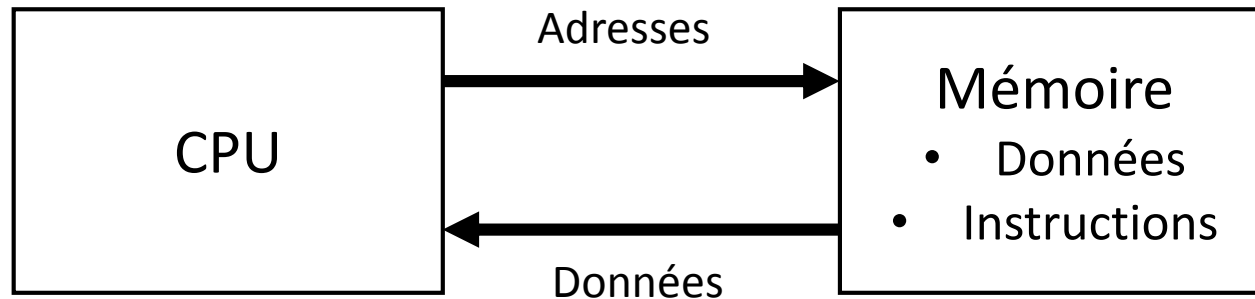
---

Domaines d'application :



# VON NEUMANN vs HARVARD – Concept VON NEUMANN

Mémoire unique, bus unique



Cadence les instructions  
et exécute les opérations



Stocke les données  
et le programme



Matériel simple

Données et instructions mélangées

Accès multiples en mémoire impossibles, pas de parallélisme

temps d'exécution d'une instruction : plusieurs cycles d'horloge

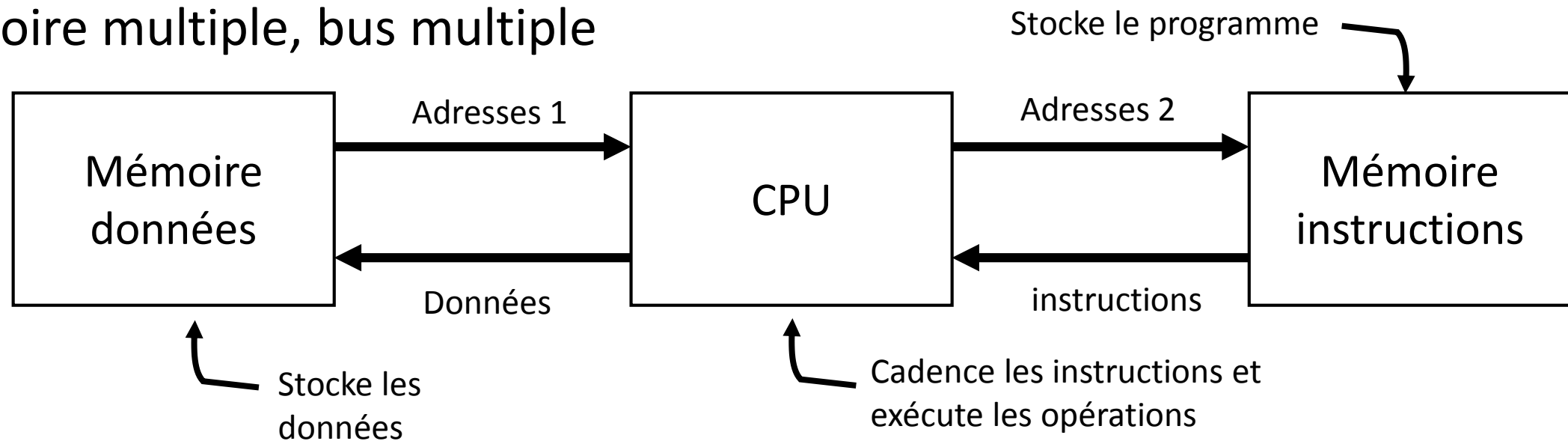
Application typique : certains microcontrôleurs (exemple : ST7xx)

(John Von Neumann, 1903 – 1957)



# VON NEUMANN vs HARVARD – Concept VON NEUMANN

## Mémoire multiple, bus multiple



Matériel plus complexe

Données et instructions séparées

Accès multiples en mémoire possibles, meilleur parallélisme

temps d'exécution d'une instruction : typiquement 1 cycle d'horloge

Application typique : certains microcontrôleurs (exemple : Atmel, Microchip)

DSP (exemple : TMS30xx)

DSP : Digital Signal Processor

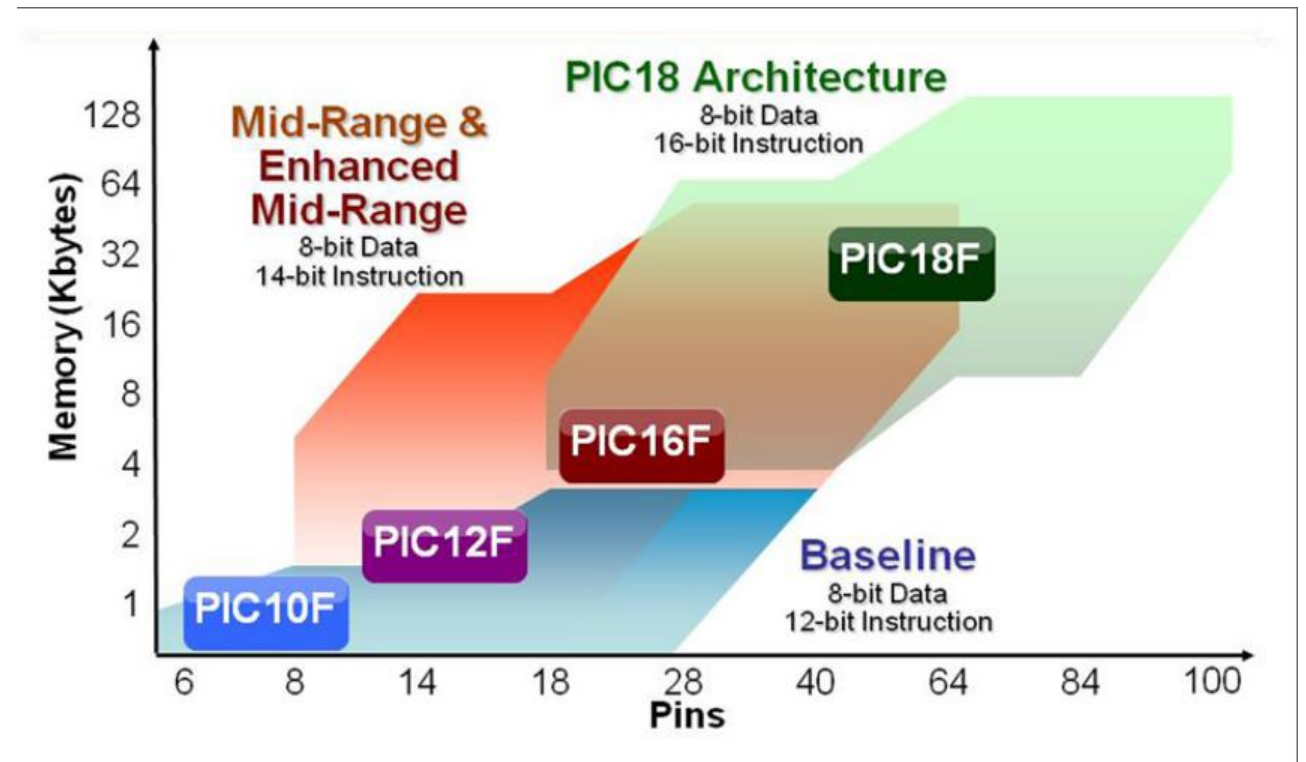
(Howard Haiken, 1900 – 1973)



- **Architecture CISC (exemple : le ST7xx)**
  - CISC : Complex Instruction Set Computer
  - 200 instructions typiquement dont certaines complexes
  - Accès mémoire pour la plupart des instructions
  - Silicium plus complexe, compilateur plus simple
  - 3 à 10 cycles d'horloge par instruction
- **Architecture RISC**
  - RISC : Reduced Instruction Set Computer
  - Moins de 100 instructions typiquement, toutes très simples
  - Silicium plus simple, compilateur plus complexe
  - 1 cycle d'horloge (généralement) par instruction

# EXEMPLE PRIS EN COURS

- Pour ce cours
  - Microcontrôleurs 8 bits
  - Architecture HARVARD
  - Jeu d'instructions RISC



# ANATOMIE D'UN MICROCONTRÔLEUR TYPIQUE – Le PIC18F

La mémoire  
programme  
(non volatile : Flash)

La CPU

Les circuits d'horloge

La mémoire données  
(volatile : RAM)

Les entrées-sorties

Les périphériques

