

# ARCHITECTURE DE L'ORDINATEUR

# Généralités et historique sur les ordinateurs

-3000 : Période de l'empereur Chinois **Fou-Hi** dont le symbole magique, l'octogone à trigramme contient les 8 premiers nombres représentés sous forme binaire par des traits interrompus ou non : 000 001 010 011 etc...



Mécanisation du calcul Schickard (1623), Pascal (1642), Leibniz (1673) → réalisation des additions, soustractions, multiplications et mémorisation des résultats intermédiaires grâce à des systèmes mécaniques tels que des roues dentées



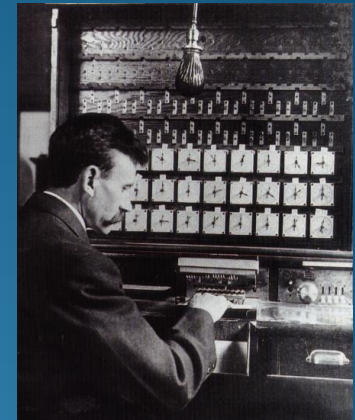
Automatisation du travail Falcon (1728), Jacquard (1805)

Calcul automatique Babbage (1833) **Babbage** imagine et tente de réaliser une **machine à différences** puis une **machine analytique** qui contient les concepts de ce que sera l'ordinateur moderne : unité de calcul, mémoire, registre et entrée des données par carte perforée. **Babbage**, bien trop perfectionniste, ne pourra jamais mener à bien ces réalisations.



**1854** : **Boole** publie un ouvrage dans lequel il démontre que tout processus logique peut être décomposé en une suite d'opérations logiques (ET, OU, NON) appliquées sur deux états (ZERO-UN, OUI-NON, VRAI-FAUX, OUVERT-FERME)

Hollerith (1884) crée une tabulatrice à cartes perforées



**1930** : Création d'un calculateur analogique électromécanique « l'analyseur différentiel » par **Vannevar Bush** au MIT



**1935** : **IBM** commercialise l'**IBM 601**, un calculateur à relais utilisant des cartes perforées capable de réaliser une multiplication en une seconde

**1938** : Thèse de **Shannon** → le parallèle entre les circuits électriques et l'algèbre Booléenne. Il définit le chiffre binaire : **bit** (BInary digiT).

**1938** : Création du premier ordinateur binaire programmable mais mécanique « **Versuchmodell 1** » ou **Z1** par **Konrad Zuse**



**1939** : Réalisation d'un deuxième ordinateur, le **Z2** en remplaçant une partie des pièces mécaniques du **Z1** par des relais électromécaniques de téléphone



**1940** : les calculateurs **Robinson** et **Colossus** avec les concepts d'arithmétique binaire, d'horloge interne, de mémoire tampon, de lecteurs de bande, d'opérateurs booléens, de sous programmes et d'imprimantes.



**1938** : Thèse de **Shannon** → le parallèle entre les circuits électriques et l'algèbre Booléenne. Il définit le chiffre binaire : **bit** (BInary digiT).

**1938** : Création du premier ordinateur binaire programmable mais mécanique « **Versuchmodell 1** » ou **Z1** par **Konrad Zuse**



**1939** : Réalisation d'un deuxième ordinateur, le **Z2** en remplaçant une partie des pièces mécaniques du **Z1** par des relais électromécaniques de téléphone



**1940** : les calculateurs **Robinson** et **Colossus** avec les concepts d'arithmétique binaire, d'horloge interne, de mémoire tampon, de lecteurs de bande, d'opérateurs booléens, de sous programmes et d'imprimantes.





**1945 : John Von Neuman**, ayant rejoint l'équipe travaillant sur l'**ENIAC**, publie le premier rapport décrivant ce que devrait être un ordinateur à programme enregistré → **architecture Von Neuman**.

**1946** : Création de l'**ENIAC** (Electronic Numerical Integrator and Computer) par **P. Eckert** et **J. Mauchly**. Un calculateur composé de 19000 tubes pèse 30 tonnes, occupe une surface de 72 m<sup>2</sup> et consomme 140 kilowatts. Horloge : 100 KHz. Vitesse : environ 330 multiplications par seconde.



**Décembre 1947** : Invention du **transistor** par **William Bradford Shockley**, **Walter H. Brattain** et **John Bardeen** dans les laboratoires de Bell Telephone.



**1956** : Création du premier **ordinateur à transistors** par la Bell : le **TRADIC** qui amorce la seconde génération d'ordinateurs.

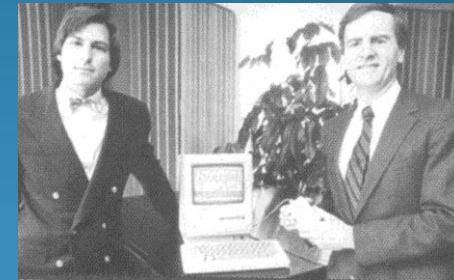
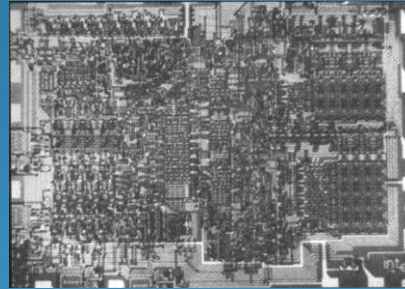
**1957** : Création du premier langage de programmation universel, le **FORTRAN** (FORmula TRANslator) par **John Backus** d'IBM.

<http://histoire.info.online.fr/prehistoire.html>

**1959 : Digital** crée le **PDP-1**, le premier mini ordinateur commercial interactif



**Novembre 1971 : Intel** commercialise le premier micro ordinateur **MCS-4** basé sur son tout nouveau microprocesseur 4004 et contenant aussi une Rom Intel 4001, une Ram Intel 4002 et un registre à décalage Intel 4003.



**Années 90** accession des micro-ordinateurs au grand public, émergence du multimedia, d'internet, des jeux. Quasi monopole imposé et arrogant des PC (Personal Computer) et Microsoft.

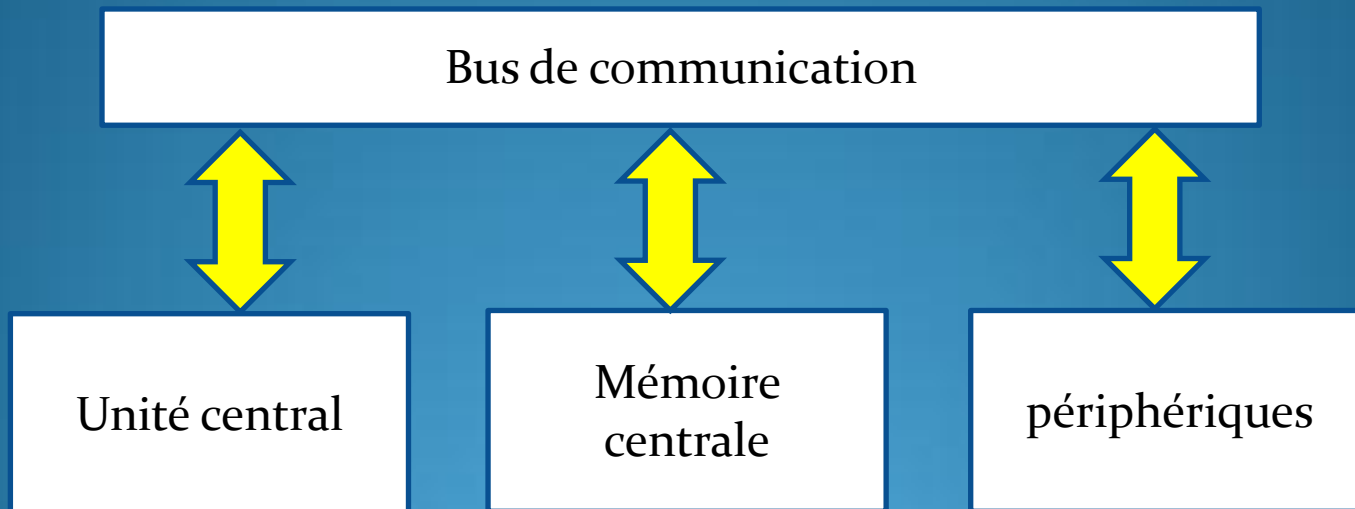
**Années 2000 (présent et futur)** introduction de l'ordinateur dans les activités quotidiennes de chacun, aide à la conduite automobile interactive, téléphonie portable, cuisine assistée, choix de programmes télévisés personnalisés...



# Architecture de Von Neuman

Un ordinateur comporte:

- une unité centrale (UC)
- des mémoires (contenant données et programmes)
- des périphériques



# Architecture de Von Neuman

❖ Unité central (ou microprocesseur) est composée de deux unités :

→ l'UC (Control Unit) : lire et décoder les instructions (front end)

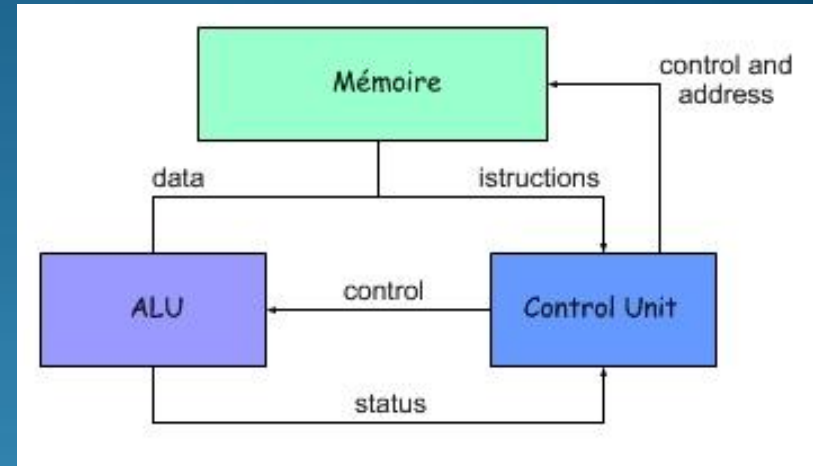
→ l'UAL (Arithmetic and Logic Unit) : réaliser les calculs (+,-,/,\*,AND,OR,NOT)

❖ A fin de pouvoir stocker les opérandes et les résultats des calculs en sortie de l'UAL, le microprocesseur est doté de **registres**.

*Un registre est un espace mémoire à l'intérieur du processeur → stocker des données temporaires qui sont généralement les opérandes ou le résultat d'un calcul de l'UAL.*

Par exemple sur le 8086 d'Intel on trouve :

- 8 registres principaux (généraux) : AX, BX, CX, DX, BP, SP, SI, DI
- 4 registres de segment : CS, DS, ES, SS
- 1 registre (compteur de programme) : IP
- 1 registre d'état : FLAGS

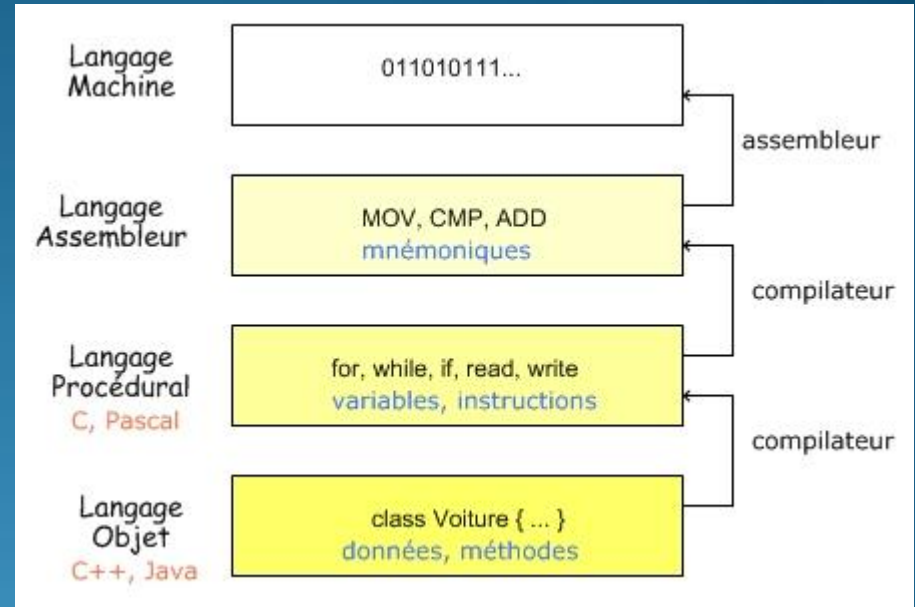


# Architecture de Von Neuman

## Unité central (ou microprocesseur)

*Langage machine, langage assembleur*

- Le langage machine est le langage compris par le microprocesseur.
- Ce langage est difficile à maîtriser puisque chaque instruction est codée par une séquence propre de bits.
- Afin de faciliter la tâche du programmeur, on a créé le langage assembleur qui utilise des **mnémoniques** pour le codage des instructions



Langage machine	Langage assembleur	Pascal
A1 00 01 8B 1E 02 01 01 D8 A3 04 01	MOV AX,[100h] MOV BX,[102h] ADD AX,BX MOV [104h],AX	var a,b,c : integer;  c:=a+b;

# Architecture de Von Neuman

## La Mémoire Centrale

- Stockage des données et des programmes
- codés par des suites de 0 et de 1
- Chaque cellule mémoire est désignée par son adresse
- Toutes les cellules ont la même taille (mot), exprimée en nombre de bits ou d'octets.

### Opérations sur une cellule:

lecture du contenu *Adresse*  *Valeur*  
écriture d'une *Valeur* à une *Adresse*

# Architecture de Von Neuman

## Les périphériques

Claviers, écrans, souris, crayons optiques, lecteurs de codes à barre, capteurs, synthétiseurs vocaux / musicaux, lecteurs de disquettes, numériseurs (scanners), modems, imprimantes, unités de disques, bandes magnétiques, disques optiques, traceurs, réseaux, tablettes de projection, etc.

Classification possible :

périphériques d'entrée

périphériques de sortie

périphériques de stockage