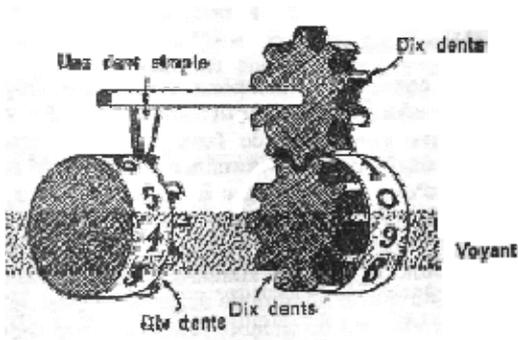


## Histoire de l'informatique et de l'électronique.

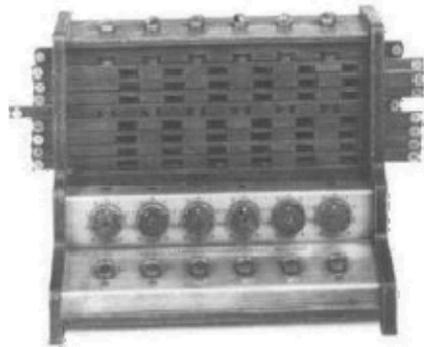


**De la première machine à calculer**, en passant par la mécanographie et l'électronique, il aura fallu attendre près de quatre siècles pour aboutir à l'**informatique** actuelle. L'**informatique** est fille de la **mécanographie**, elle-même issue de la mécanique. L'électronique n'est venue qu'ensuite lui permettre d'atteindre le développement qu'on lui connaît actuellement. Mais sans les progrès de l'**optique** et de la **chimie** il n'y aurait pas de **circuit intégré** ni de **processeur** indispensables au **micro-ordinateur**

moderne. En réalité, la **mécanique** a régné en maître sur les techniques de **calcul** pendant plus de trois siècles, (exactement 322 ans) depuis la réalisation de la machine de **Schickard** en **1623** jusqu'à la mise en oeuvre du premier **calculateur électrique** en **1945**.

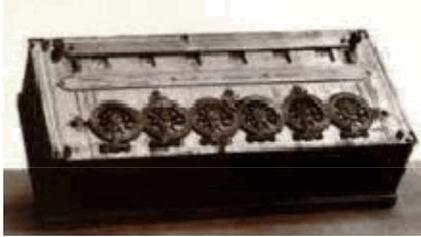


**Wilhelm Schickard**, mathématicien allemand, né le 22 avril 1592 à Herrenberg, mort le 24 octobre 1635 à Tübingen,



### **Les premières machines à calculer 1623 :**

La première machine à calculer fut celle de **Wilhelm Schickard**, elle était basée sur le principe des roues dentées munies d'ergots, elle permettait la réalisation des quatre opérations arithmétiques.



En **1639**, à l'âge de 16 ans, **Blaise Pascal** réalise la première machine à calculer destinée à la gestion, elle était capable d'additionner, de soustraire automatiquement et de convertir les différentes monnaies en usage à l'époque.



**Blaise Pascal**

**1673**, machine à calculer de **Leibniz**, elle permettait de réaliser les quatre opérations d'une manière entièrement automatique, c'est pour cette raison qu'elle reste dans l'histoire comme la première machine à multiplier.

**1874** : Première caisse enregistreuse imprimante du français **Pottin** selon le concept énoncé quelques années plus tôt par l'américain **Barbour**.

**1884** Machine à calculer enregistreuse de **William S. Burroughs** et l'Adding and Listing Machine au cours de la dernière décennie du XIXe siècle donna naissance à la compagnie de machines à additionner **Burroughs**.

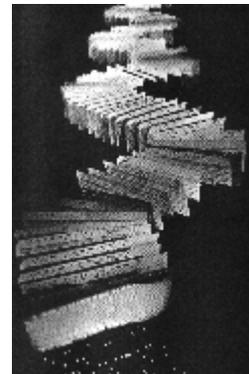
## **Les premiers « programmes »**

**1805** : Le métier à tisser inventé par **Joseph-Marie Jacquard**, utilisait des bandes perforées selon l'invention de **Bouchon** un siècle plus tôt.



**Hermann Hollerith**

**1890** Naissance de la mécanographie : mise en oeuvre des machines nouvelles conçues par le statisticien américain **Hermann Hollerith** fondateur en 1896 de la **Tabulating Machine Company**, de ce qui est devenu aujourd'hui **IBM**. Ces machines furent utilisées pour exploiter les réponses du recensement des Etats-Unis. Basées sur l'utilisation des cartes perforées, les machines de Hollerith constituèrent les premières tabulatrices, puisque des fonctions de calcul pouvaient être mise en oeuvre au moyen de tableaux de connexions.



**Charles Babbage** et surtout **Hermann Hollerith** en reprirent l'idée pour l'application aux machines à calculer. **Charles Babbage** jeta les bases de l'informatique moderne et conçut tous les éléments nécessaires au fonctionnement d'un ordinateur, mais la technologie mécanique de l'époque était impuissante à faire passer l'idée au stade de la réalisation.

## Les premiers « ordinateurs »

**1937** Passage de l'ère de la mécanique à celle de l'électromécanique. Le lecteur de cartes perforées déclenchait un signal électrique. Ce fut la première transition déterminante qui amorçait la grande marche vers l'électronique.

Machine que **George R. Stibitz** réalisa dans les **laboratoires de la Bell**. Pour la première fois était mise en oeuvre la numération binaire, restée le standard de toute l'informatique actuelle. **Stibitz** utilisa des relais téléphoniques à deux positions avec lesquels il put transposer les éléments de ce que l'on appelle aujourd'hui l'algèbre

booléenne élaborée au milieu du XIXe siècle par le logicien et mathématicien irlandais **George Boole**.

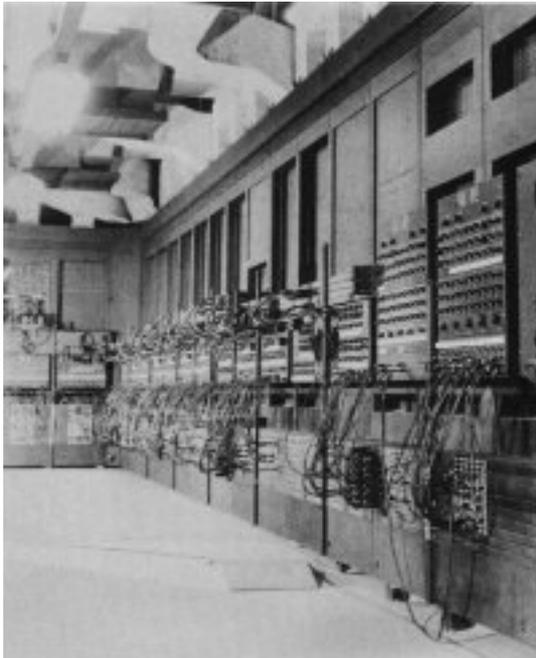


**George R. Stibitz**

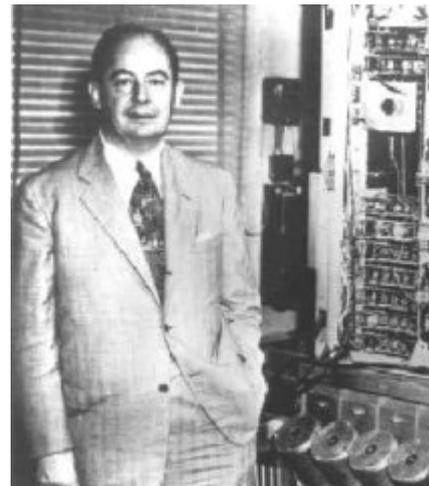


**1938** Calculateurs mécaniques **Z-1 et Z-2** et **1939** calculateur à relais de **Konrad Zuse**.

### Le calcul électronique.



**1945 L'ENIAC** (Electronic Numerical Integrator and Computer) premier calculateur électronique binaire universel réalisé par **John W. Mauchly et J. Presper Eckert**. Ce monstre de **30 tonnes**, équipé de **18 000 lampes**, consommait **150 kilowatts** et occupait une surface au sol de **160 m<sup>2</sup>**. Il lui fallait près de **3 millisecondes** pour une simple multiplication.



**1949 von Neumann** mathématicien américain, définit pour la première fois le concept de calculateur à programme enregistré, qui régit tous les types actuels d'ordinateurs sous le terme générique de « **machines de von Neumann** ».

**1950-1960 : ordinateurs à lampes.** Les premiers à être commercialisés furent en **1951 le Ferranti MK 1** en Grande-Bretagne et l'**UNIVAC 1**, premier ordinateur de gestion vendu à **15 exemplaires**.

**1952** Le **Gamma 3** de la **Compagnie des machines Bull**, fut vendu à un **millier d'exemplaires**.



**1953 L'ordinateur scientifique IBM 701** vendu à **19 exemplaires**, il pouvait résoudre en une heure un problème relatif à la conception d'une aile d'avion. Un ingénieur, en s'aidant d'une calculatrice portable, y aurait passé sept ans.



**1954** Le célèbre et puissant **IBM 704**, conçu par **Gene Amdahl**.

**1960-1968 : ordinateurs à transistors.** Le premier ayant réellement fait l'objet d'une commercialisation semble être le **CDC 1604 de Control Data**, suivi par les **General Electric 201, IBM 1401 et 7090...**

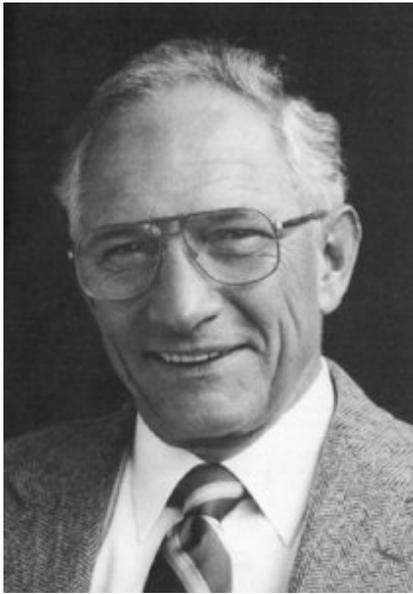
En France, il y eut entre autres le puissant **Gamma 60 de la Compagnie des machines Bull, réalisé à 12 exemplaires**, bourré d'innovations, à tel point qu'il possédait presque toutes les caractéristiques fonctionnelles des ordinateurs de la décennie suivante.

## Les ordinateurs à circuits intégrés

De **1958** à nos jours, le concept de circuit intégré s'est extraordinairement développé. Son application la plus étonnante a été le microprocesseur, qui est un circuit dans lequel sont regroupées un grand nombre des fonctions logiques indispensables à un ordinateur : une unité arithmétique et logique, des registres, de la mémoire, éventuellement des fonctions de calcul flottant, qui constituent ce que l'on appellera l'architecture du microprocesseur.

Le premier **circuit intégré**, un empilement microscopique de couches semi-conductrices et d'isolant, capables de reconstituer dans la masse un certain nombre de fonctions transistors et par association des mémoires, des circuits de calcul et de contrôle, a été inventé par **Jack Kilby en 1958 de chez Texas Instruments**. Son idée étant de concentrer dans un volume le plus réduit possible, un maximum de fonctions logiques, auxquelles l'extérieur pourrait accéder grâce à des connexions réparties tout autour du circuit. Pour réaliser une telle puce, **Texas** a dû inventer un procédé de fabrication original par diffusion dans le semi-conducteur, en l'occurrence du silicium, procédé dit "planar", encore utilisé aujourd'hui.

**1968 Robert Noyce et Andrew Grove**, impuissants à convaincre **Fairchild** de se lancer à fond dans l'aventure des circuits intégrés, fondent leur propre compagnie, **Intel**, contraction de Integrated et d'Electronics.



**Robert Noyce**



**Andrew Grove**

En **1969**, la société japonaise **Busicom**, soucieuse de développer une gamme de calculateurs programmables de grande puissance, confie à **Intel** le soin de fabriquer un jeu de douze circuits qui leur sont nécessaires.

**1969 Marcian Hoff et Federico Faggin** constatent qu'il serait plus "intelligent" de réduire le nombre de circuits, à condition de concentrer un plus grand nombre de fonctions logiques sur chacun d'eux. Il en résulte un "**chip set**" de quatre circuits (**MCS-4**) parmi lesquels une puce dédiée au calcul, le **4004**, le **premier microprocesseur de l'industrie**. La fabuleuse histoire des microprocesseurs vient de commencer. Le **4004** est un microprocesseur capable de traiter des données de **4 bits**, mais dont les instructions ont un format de **8 bits**. Il contient **2300 transistors MOS** (Metal-Oxide Semiconductor) et peut exécuter **60.000 opérations par seconde** (fréquence de base de **108 KHz**), jeu de **46 instructions, 16 registres 4 bits** à usage général, une pile et les mémoires données et programmes sont séparées. **Intel** vendra les droits sur l'architecture **4004** à **Busicom** pour 60.000 \$, mais les rachètera par la suite. Il en sortira une version améliorée, le **4040** avec 14 instructions supplémentaires, une pile plus importante de 8 K, un espace adressable plus large de 8K et des capacités avancées d'interruption



## **Naissance de la micro-informatique**

**1972 Le Micral N de la société française R2E**, premier micro-ordinateur commercialisé au monde vraiment complet. Conçu par **François Gernelle et André Truong Trong Thi**, le Micral N coûte **8500 FF**.

Le **8008 d'Intel**, destiné à servir de contrôleur de terminaux, son concept est très proche de celui du 4040.

**1974 Intel dévoile le 8080**, ce microprocesseur, qui sera choisi par **IBM pour son futur PC en 1981**, a dix fois les performances du 8008 et exécute **290.000 instructions par seconde**. Il dispose de deux bus, un de 8 bits pour les données et un de 16 bits pour les adresses. C'est une sorte d'hybride, **8 et 16 bits**, "curiosité" dont on entendra souvent parler dans les années 80. La pile 8080 "passe" à 16 bits et le circuit comporte **256 ports d'E/S**, qui

éviteront dorénavant que les périphériques viennent interférer avec l'espace mémoire normal.



**1974 Gary Kildall écrit CP/M le premier système d'exploitation pour micro-ordinateur, ancêtre et inspirateur notamment de MS-DOS.**

**1974, 4e congrès mondial d'Internet à Paris.**

**1975 Création de Microsoft par Bill Gates et Paul Allen, micro-ordinateur Altair de Mits.**

**1977, Apparition aux Etats-Unis du terme « Personal computing »,**

**1977 micro-ordinateurs Poly 88 de Digitronic.**



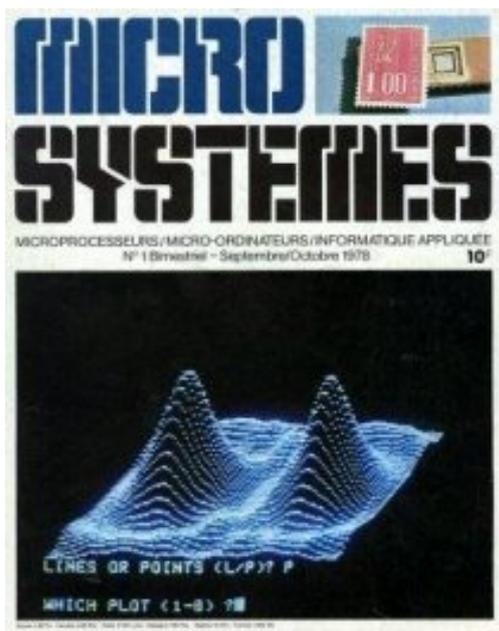
Le PET Commodore



1977 Création d'Apple Computer, Apple II



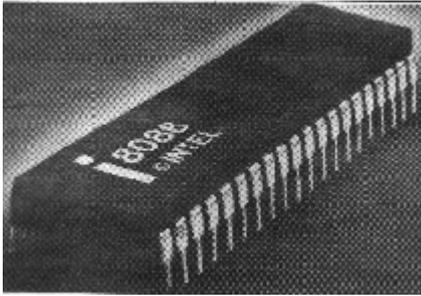
1977, le micro-ordinateur TANDY TRS-80 se vend, en un mois, à 10000 exemplaires, les prévisions de vente étaient de 3 000 unités.



N° 1 septembre 1978



N° 1 octobre 1978



**1978 Intel 8086** le premier processeur à architecture **x86**, il est fondé sur le même " design " que le 8080, avec un jeu de registres étendu à 16 bits. Il est beaucoup plus rapide, grâce à une " Bus Interface Unit " qui alimente l'unité d'exécution par une pile de recherche anticipée, une forme simplifiée de pipeline. Le 8086 comporte des registres généraux 16 bits qui peuvent être accédés comme des registres 8 bits, pour des raisons évidentes de compatibilité, ainsi que quatre registres index 16 bits (y compris le pointeur de pile). C'est dans ce circuit qu'apparaissent les quatre registres de segmentation, qui

vont permettre d'adresser **1 Mo de mémoire**.

**1979 naissance de CompuServe on-line,**

**1979 Motorola 68000, il équipera le Macintosh en 1984,**

**1979 VisiCalc le premier tableur.** Réalisé par **Dan Bricklin** et **Bob Frankston** et commercialisé sur les ordinateurs **Apple II**, Visicalc a permis à l'Apple II de révéler une des applications possibles du micro-ordinateur.

**1979 Wordstar de Micropro** premier traitement de textes à destination du grand public.



**1981 le ZX81 de Sinclair.**

Micro-ordinateur d'initiation successeur du ZX80, le Sinclair ZX81 commercialisé en 1981 (580F), Le ZX81 est minuscule : 175 x 168 x 43 mm, poids 350g. Boîtier plastique noir, clavier QWERTY 40 touches sensibles. CPU: Z80 à 3.5 MHz.

RAM/ROM: 1 Ko (jusqu'à 64Ko) / 8 Ko.

Graphisme: 64 x 44 monochrome (extensible à 256 x 192 en couleur) texte : 32 x 15. Mémoire de Masse: port cartouche (bus), cassette, video UHF. Extensions : lecteur de cassettes

(magnétophone standard), cartes d'extention,

imprimante ZX-Printer.



**Le 12 août 1981, IBM dévoile son « Personal Computer »** une machine 16 bits bâtie sur processeur **Intel 8088** avec **16 ko de mémoire** en configuration de base. Prix : **1**



**1981 l'Osborne, le premier « portable »**



665 dollars

**1981** micro-ordinateur **Vic 20 de Commodore.**

**1982** Le microprocesseur **Intel 80286**, sera au coeur de la fameuse machine **AT d'IBM**. "Imaginé" par **Gene Hill**, il a trois fois la puissance du circuit 16 bits le plus rapide du moment. Par rapport au 8086, il s'agit d'un pseudo-32 bits, capable de fonctionner selon deux modes: réel et protégé. Il est tout à fait adapté aux traitements multitâches. La complexité interne du 286 est, bien entendu, sans commune mesure avec celle de ses prédécesseurs. C'est une véritable "usine", un ordinateur "tout en un" de plus de **100.000 transistors**, complexité qui rejaillit sur les processus et les contraintes de fabrication.

**1982** Microsoft présente **MS/DOS (Microsoft disk operating system)** développé sous contrat **IBM**. Il émule **CP/M-86 de Digital Research**.

**1983** **IBM lance un nouveau micro, le XT**, avec un **disque dur intégré de 10 Mo**.

**1984** **Apple 32 bits, le Macintosh (à 21 000 FF)**,

**1984** **IBM lance le PC/AT équipé d'un processeur Intel 80286.**

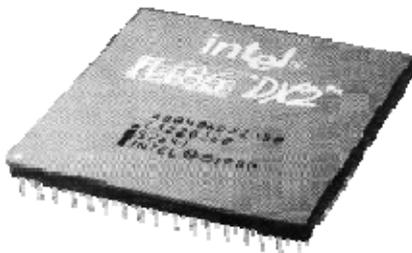
**1985** Le **80386, conçu par Jim Crawford**, comporte **275.000 transistors** et atteint la vitesse de **4 Mips**. Outre ses performances, il comporte une innovation fondamentale, celle de savoir adresser directement **4 Go**, soit quatre milliards d'octets et cela sans passer par les mécanismes de segmentation. Le 386 dispose de registres 32 bits.

**1986** Chez **Mips le R2000 à technologie RISC.**

**1987, le 2 avril, IBM casse le standard PC avec le PS/2**, sous **OS/2**, un nouveau **système d'exploitation multitâche copropriété d'IBM et de Microsoft**, avec un nouveau Bios secret, et un nouveau **bus MCA**. En fin d'année, le **PS/2 recevra Unix (AIX)** pour du multipostes,

**1988 pour contrer le MCA d'IBM**, neuf constructeurs soutenus par une soixantaine de firmes créent l'**EISA (Extended Industry Standard Architecture)**.

**1988 inauguration du RNIS (Réseau Numérique à Intégration de Services) français baptisé Numéris.**



**1989** Le **80486** c'est un circuit totalement **32 bits**, qui dispose d'étonnantes possibilités de traitement, telles qu'une unité flottante intégrée, une mémoire cache de 8 Ko, comme sur les grands systèmes, des capacités de multiprocessing qui en feront un bon candidat pour les serveurs de réseaux locaux. Il est 4 fois plus rapide que le 386 et comporte **1,16 million de transistors**. Il en existera plusieurs versions: le 486SX à 25 Mhz, le 486DX à

33 Mhz et le 486DX2 à 66 Mhz. Un peu à la fois, on se rapproche de la barrière "psychologique" des **100 Mhz**, inimaginable il y a quelques années. La loi de Moore se vérifie plus que jamais.

**1989 Premier portable Apple** : il sera équipé d'un écran plat N&B à matrice active (technologie TFT),

**1989 création par 350 constructeurs, de l'association PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association)** pour développer les spécifications d'une carte

(mémoire ou réseaux) au format carte de crédit, les premières viendront à l'automne 1990 et le boom commercial en 1993,

**1989 sortie de Novell NetWare 3.0,**

**1989** le nombre d'ordinateurs dans le monde dépasse les **100 millions d'unités.**

**1990 Siemens reprend Nixdorf à 51 % pour former SNI** (Siemens Nixdorf Information Group), l'ensemble pèse 40 milliards de francs,

**1990 sortie du micro familial PS/1 d'IBM,**

**1990 le CA de Microsoft dépasse le milliard de dollars,**

**1990 premier clone 386 chez AMD,**

**1990 Microsoft dément vouloir abandonner OS/2,**

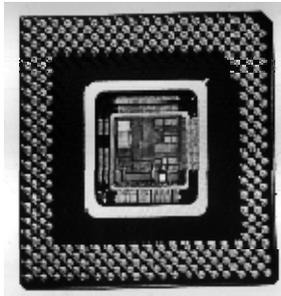
**1990 IBM signe avec Novell pour commercialiser NetWare,**

**1991 accord Apple-IBM** pour développer un OS objet (joint-venture Talligent) et des technologies multimédia (joint-venture Kaleida), **Motorola** s'associe pour mettre au point le **processeur Risc Power PC.**

**1992 Digital Equipement annonce Alpha**, son nouveau processeur Risc 64 bits.

**1992 lancement de Windows 3.1 de Microsoft**, au début il s'en vendra plus d'un million par mois dans le monde,

**1992 sortie de OS/2 2.0.**



**1993 Intel Pentium** Famille de processeurs 32 bits produite avec les procédés technologiques BiCMOS en 0,8, 0,6 et 0,35 micron, c'est un 32 bits de **3,1 millions de transistors**, deux fois plus rapide que le 486DX2. Il est équipé d'un double pipeline qui lui permet d'exécuter deux instructions en un seul cycle. Il dispose d'une double mémoire cache, une pour les données, l'autre pour les instructions, dualité qui explique pour beaucoup ses performances. Vis-à-vis de l'extérieur, il communique par blocs de 64 bits, bien que les traitements internes s'effectuent sur 32 bits. Il en existe plusieurs versions à 75, 100 et 133 Mhz et sa vitesse de traitement

est supérieure à **100 Mips.**

**1993 sortie de NetWare 4.0**

**1993 Windows NT**

**1993 Apple introduit le Power Mac** (architecture RISC Power PC), compatible et quatre fois plus rapide,

**1994 IBM / Motorola PowerPC 601 100 MHz**

**1994 Digital Alpha AXP 21064A processeur 64 bits 280 MHz,**

**1994** La rapidité du Pentium ayant rendu caduques les anciens bus micro (ISA et Vesa),

**Intel lance le bus PCI** (Peripheral Component Interconnect),

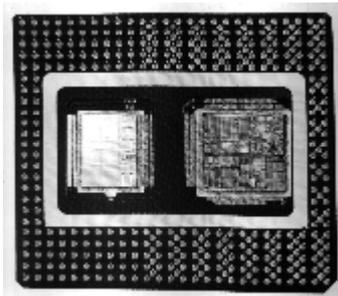
**1994 Novell achète la société Wordperfect et le tableur Quattro Pro de Borland**

**1994 Création de Netscape par Jim Clark, ex-fondateur de Silicon Graphics,**

**1995 Netscape sort son logiciel Merchant System**, basé sur l'interface Netscape Navigator, pour du commerce en ligne sur Internet

**1995 IBM achète Lotus** pour son produit phare Note, pour la somme record de 3,52 milliards de dollars,

**1995 (août) lancement en fanfare de Windows 95**, le nouveau système d'exploitation pour PC 32 bits, multitâche et graphique de Microsoft.



**1995 Intel Pentium Pro.** La famille du processeur Pentium Pro est la nouvelle génération de processeurs haut de gamme au sein de l'architecture Intel. Le processeur Pentium Pro est fabriqué en utilisant les procédés BiCMOS en géométrie de 0,6 et 0,35 micron mis au point par Intel. Avec ses **5,5 millions de transistors** et la capacité d'exécuter jusqu'à **300 MIPS**

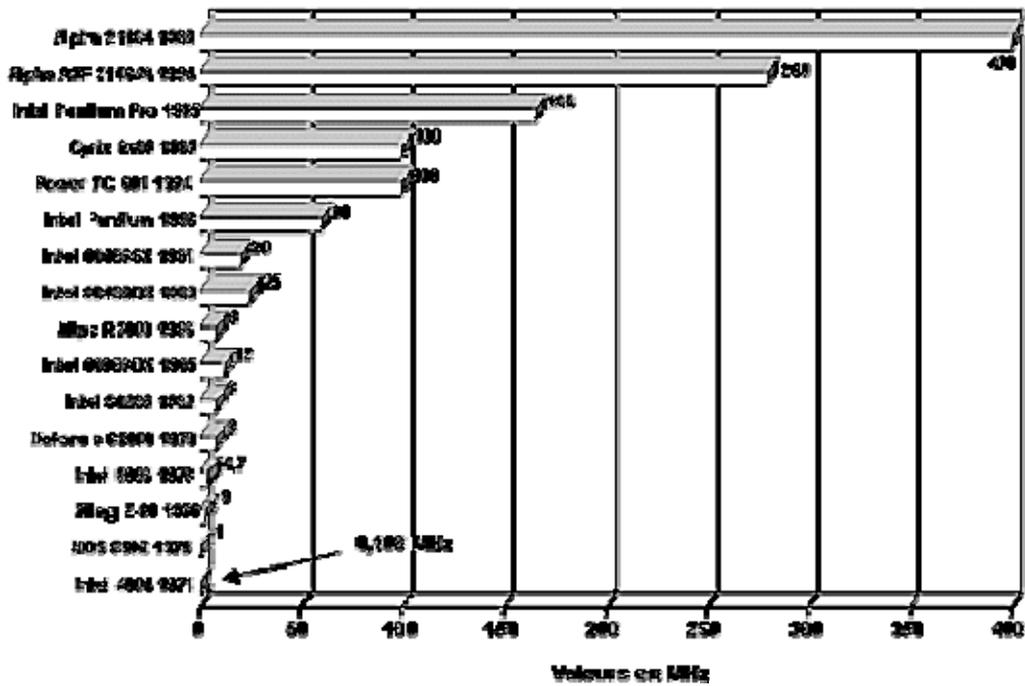
(millions d'opérations par seconde), le processeur Pentium Pro est idéal pour les systèmes de bureau, serveurs et stations de travail fonctionnant sous système d'exploitation 32 bits, tel que Windows NT et UNIX. Le processeur Pentium Pro est disponible

en quatre fréquences (150, 166, 180 et 200 MHz).

1995 : processeur Cyrix6x86100 MHz concurrent direct du Pentium

1996 : processeur Digital Alpha 21164 à 400 MHz

### Evolution des microprocesseurs de 1971 à 1996



En 25 ans, de 1971 à 1996, le nombre de transistors par microprocesseur est passé de 2300 (Intel 4004) à 5,5 millions (Intel Pentium Pro).