

# Nos PC de A à Z

A la découverte des Mystères et Trésors de nos PC : de l'histoire aux composants



Ada Lovelace



Alan Mathison Turing



Bill Gates



Richard Matthew Stallman



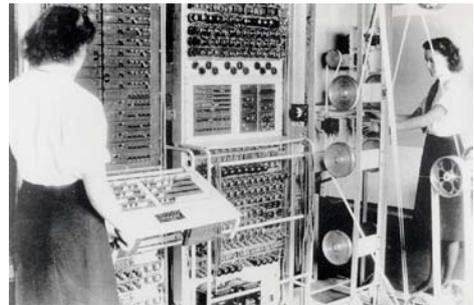
Hedy Lamarr



Linus Benedict Torvalds



Jen-Hsun Huang



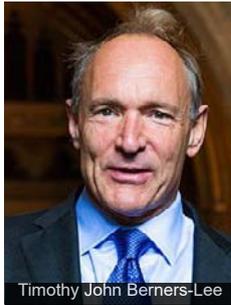
Steven Paul Jobs



Bernard Marti



Douglas Carl Engelbart



Timothy John Berners-Lee



# Nos PC de A à Z

A la découverte des Mystères et Trésors de nos PC : de l'histoire aux composants



## Sommaire

Rubriques

Pages

Origine et histoire du PC et de l'informatique	1-13
Les grandes dates du PC et de l'informatique	1-5
Les premiers Ordinateur et quelques dates importantes de l'Informatique	6
Le coin «Rétro Nostalgie» de la micro informatique	7
Les grands noms de l'histoire de l'informatique	8-13
Le PC et l'écologie - Matériaux utilisés et Impact Écologique	16-19
Nos PC et l'écologie	16
Il y a quoi dans nos PC ?	16-17
Il est ou le trésor dans nos PC ?	18
Les différents Indices / labels	19
Composition Matériel / Hardware et Logiciel / Software d'un Ordinateur	20-29
Les Périphériques	20
La carte Graphique / GPU	21-22
La carte Son	23
La carte Mère	23
Le Processeur / CPU et son Ventirad	24-26
La Mémoire / RAM	27
Le Stockage : CD/DVD/BlueRay - Disque Dur	27
Le SSD	28
L'Alimentation / PSU	28
L'avenir du PC ?	29
Composition Matériel / Hardware et Logiciel / Software d'un Ordinateur	30-32
La partie logiciel - software / les systèmes d'exploitation	30
La taille des fichiers et la capacité des supports de stockage	31
Liens et sites utiles	32



# Nos PC de A à Z

## Histoire de l'Informatique

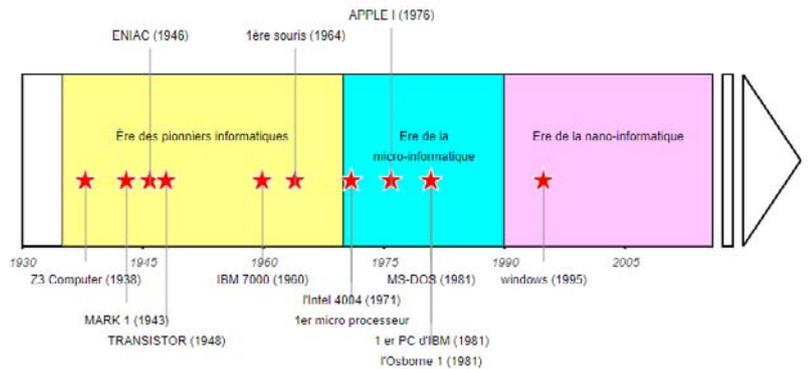
### 1 - Origine et histoire du PC et de l'informatique

L'histoire des ordinateurs a commencé avec des conceptions primitives au début du 19e siècle et a continué à changer le monde au cours du 20e siècle.

Si l'on devait réaliser une frise chronologique représentant l'histoire des ordinateurs, elle remonterait à plus de 200 ans. Au cours du XIXe siècle, le traitement des chiffres posant des problèmes de plus en plus complexes, les premières machines à calculer mécaniques ont été conçues et construites afin de les résoudre. Les progrès technologiques ont permis la construction d'ordinateurs toujours plus performants au début du XXe siècle, et la taille des machines augmentait proportionnellement à leur puissance.

Aujourd'hui, les ordinateurs sont presque méconnaissables par rapport à leurs ancêtres du 19e siècle ou avec ceux du 20e siècle qui occupaient des pièces entières, comme l'intégrateur et le calculateur numériques électroniques.

Voici une brève histoire de l'informatique, depuis ses origines primitives du traitement des chiffres jusqu'aux puissantes machines modernes qui font tourner les logiciels et jeux les plus gourmands en ressources ou les modèles polyvalents prisés par les étudiants.



### 1800 av. J.-C. - La tablette d'argile paléobabylonienne

Une tablette d'argile paléobabylonienne vieille d'environ 4000 ans pourrait inspirer les informaticiens d'aujourd'hui, avancent des mathématiciens australiens qui, dans une publication récente, soulignent le niveau d'avancement des mathématiques de ce peuple de Mésopotamie qui intègrent déjà les principes du théorème que Pythagore a élaboré 1000 ans plus tard.

Plimpton 322 est une petite tablette d'argile écrite vers 1800 av. J.-C. et qui, depuis 1945, ne cesse de fasciner les mathématiciens, et particulièrement les informaticiens, en raison notamment des algorithmes que les scribes de l'époque ont dû mettre au point pour générer cette table de nombres en base 60.

<https://www.ledevoir.com/societe/science/507601/archeologie-une-tablette-d-argile-pourrait-inspirer-les-informaticiens>

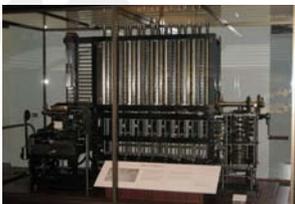


### Le 19ème siècle: le début des machines de calcul

1801 : Joseph-Marie Jacquard, un marchand et inventeur français, invente un métier à tisser qui utilise des cartes perforées en bois (semblable à l'orgue de Barbarie) pour tisser automatiquement des motifs de tissu. La machine, baptisée Métier Jacquard est à l'origine des cartes perforées similaires que les premiers ordinateurs utiliseront.



1821 : Le mathématicien anglais Charles Babbage conçoit une machine à calculer à vapeur capable de calculer des tables de nombres. Financé par le gouvernement britannique, le projet, appelé «Difference Engine», échoue en raison du manque de technologie à l'époque, selon l'université du Minnesota.



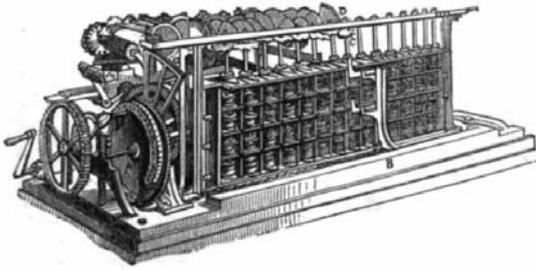
1848 : Ada Lovelace, une mathématicienne anglaise et la fille du poète Lord Byron, écrit le premier programme informatique au monde. Selon Anna Siffert, professeur de mathématiques théoriques à l'université de Münster en Allemagne, Lovelace écrit le premier programme alors qu'elle traduit du français à l'anglais un article sur le moteur analytique de Babbage. «Elle fournit également ses propres commentaires sur le texte. Ses annotations, appelées simplement «notes», s'avèrent être trois fois plus longues que la transcription réelle», écrit Siffert dans un article pour la Société Max Planck. «Lovelace ajoute également une description étape par étape pour le calcul des nombres de Bernoulli avec la machine de Babbage - essentiellement un algorithme - ce qui, en fait, fait d'elle le premier programmeur informatique du monde.» Les nombres de Bernoulli sont une suite de nombres rationnels souvent utilisés en calcul.



# Nos PC de A à Z

## Histoire de l'Informatique

### 1 - Origine et histoire du PC et de l'informatique - Suite



1853 : L'inventeur suédois Per Georg Scheutz et son fils Edvard conçoivent la première calculatrice d'impression au monde. La machine est importante car elle est la première à «calculer des différences tabulaires et à imprimer les résultats», selon le livre d'Uta C. Merzbach, «Georg Scheutz and the First Printing Calculator» (Smithsonian Institution Press, 1977).

1890 : Herman Hollerith conçoit un système de cartes perforées pour aider à calculer le recensement américain de 1890. La machine permet au gouvernement d'économiser plusieurs années de calculs et au contribuable américain d'économiser environ

5 millions de dollars, selon l'université de Columbia. Hollerith crée ensuite une société qui deviendra plus tard International Business Machines Corporation (IBM).

Massachusetts Institute of Technology (MIT), Vannevar Bush invente et construit l'analyseur différentiel, le premier ordinateur analogique mécanique polyvalent automatique à grande échelle, selon l'université de Stanford.



1936 : Alan Turing, un scientifique et mathématicien britannique, présente le principe d'une machine universelle, appelée plus tard machine de Turing, dans un article intitulé «On Computable Numbers...», selon le livre de Chris Bernhardt «Turing's Vision» (The MIT Press, 2017). Les machines de Turing sont capables de calculer tout ce qui est calculable. Le concept central de l'ordinateur moderne est basé sur ses idées. Turing est ensuite impliqué dans le développement de la bombe Turing-Welchman, un dispositif électromécanique conçu pour déchiffrer les codes nazis pendant la Seconde Guerre mondiale, selon le National Museum of Computing du Royaume-Uni. Un très bon film sur le sujet, The Imitation Game retrace le parcours de Turing.



1937 : John Vincent Atanasoff, professeur de physique et de mathématiques à l'université d'État de l'Iowa, soumet une proposition de subvention pour construire le premier ordinateur exclusivement électrique, sans utiliser d'engrenages, de cames, de courroies ou d'arbres.

1939 : David Packard et Bill Hewlett fondent la Hewlett Packard Company à Palo Alto, en Californie. Ils décident du nom de leur nouvelle entreprise à pile ou face, et le premier siège social de Hewlett-Packard se trouve dans le garage de Packard, selon le MIT.

1941 : L'inventeur et ingénieur allemand Konrad Zuse achève sa machine Z3, le premier ordinateur numérique au monde, selon le livre de Gerard O'Regan «A Brief History of Computing» (Springer, 2021). La machine a été détruite lors d'un bombardement sur Berlin pendant la Seconde Guerre mondiale. Zuse a fui la capitale allemande après la défaite de l'Allemagne nazie et a ensuite sorti le premier ordinateur numérique commercial du monde, le Z4, en 1950, selon O'Regan.

1941 : Atanasoff et son étudiant diplômé, Clifford Berry, conçoivent le premier ordinateur électronique numérique aux États-Unis, appelé Atanasoff-Berry Computer (ABC). C'est la première fois qu'un ordinateur est capable de stocker des informations sur sa mémoire principale et d'effectuer une opération toutes les 15 secondes, selon le livre «Birthing the Computer» (Cambridge Scholars Publishing, 2016).



1945 : Deux professeurs de l'université de Pennsylvanie, John Mauchly et J. Presper Eckert, conçoivent et construisent l'intégrateur et calculateur numérique électronique (ENIAC). Cette machine est le premier « ordinateur numérique automatique, polyvalent, électronique et décimal », selon l'ouvrage d'Edwin D. Reilly intitulé « Milestones in Computer Science and Information Technology » (Greenwood Press, 2003).

# Nos PC de A à Z

## Histoire de l'Informatique

### 1 - Origine et histoire du PC et de l'informatique - Suite

1946 : Mauchly et Presper quittent l'université et reçoivent des fonds du Census Bureau pour construire l'UNIVAC, le premier ordinateur commercial destiné aux applications commerciales et gouvernementales.

1947 : William Shockley, John Bardeen et Walter Brattain des Laboratoires Bell inventent le transistor. Ils découvrent comment fabriquer un interrupteur électrique avec des matériaux solides et sans avoir besoin de vide.

1949 : Une équipe de l'université de Cambridge met au point la calculatrice électronique automatique à mémoire de retard (EDSAC), «le premier ordinateur pratique à programme enregistré», selon O'Regan. «L'EDSAC a exécuté son premier programme en mai 1949 en calculant une table de carrés et une liste de nombres premiers», écrit O'Regan. En novembre 1949, des scientifiques du Council of Scientific and Industrial Research (CSIR), aujourd'hui appelé CSIRO, construisent le premier ordinateur numérique d'Australie, appelé Council for Scientific and Industrial Research Automatic Computer (CSIRAC). Le CSIRAC est le premier ordinateur numérique au monde à jouer de la musique, selon O'Regan.

1954 : John Backus et son équipe de programmeurs d'IBM publient un article décrivant leur nouveau langage de programmation FORTRAN, acronyme de FORMula TRANslation, selon le MIT.

1958 : Jack Kilby et Robert Noyce dévoilent le circuit intégré, connu sous le nom de puce informatique.

Kilby recevra plus tard le prix Nobel de physique pour ses travaux.

1958 : la société Bell et AT&T Corporation créent le premier modem permettant de transmettre des données binaires sur une ligne téléphonique. «Modem» signifie «Modulateur-Démodulateur».

1964 : Thomas Eugene Kurtz et John George Kemeny ont développé le BASIC. Le Basic a marqué un tournant en rendant la programmation plus accessible permettant ainsi à des étudiants, même issus de domaines non scientifiques, d'écrire des programmes sans avoir à maîtriser les subtilités des langages machines ou de l'assembleur.

1968 : Douglas Engelbart dévoile un prototype de l'ordinateur moderne lors de la Fall Joint Computer Conference, à San Francisco. Sa présentation, intitulée «A Research Center for Augmenting Human Intellect», comprend une démonstration en direct de son ordinateur, avec une souris et une interface utilisateur graphique (GUI), selon le Doug Engelbart Institute. Cela marque l'évolution de l'ordinateur, qui est passé d'une machine spécialisée pour les universitaires à une technologie plus accessible au grand public.

1969 : Ken Thompson, Dennis Ritchie et un groupe d'autres développeurs des Bell Labs produisent UNIX, un système d'exploitation qui a rendu «pratique la mise en réseau à grande échelle de divers systèmes informatiques - et l'Internet», selon les Bell Labs.... L'équipe à l'origine d'UNIX a continué à développer le système d'exploitation en utilisant le langage de programmation C, qu'elle a également optimisé.

1970 : La société Intel nouvellement créée dévoile l'Intel 1103, la première puce de mémoire vive dynamique (DRAM).

1971 : Une équipe d'ingénieurs d'IBM dirigée par Alan Shugart invente la «disquette», qui permet de partager des données entre différents ordinateurs.

1972 : Ralph Baer, un ingénieur germano-américain, lance en septembre 1972 la Magnavox Odyssey,

la première console de jeu domestique au monde, selon le Computer Museum of America. Quelques mois plus tard, l'entrepreneur Nolan Bushnell et l'ingénieur Al Alcorn, de la société Atari, lancent Pong, le premier jeu vidéo à succès au monde.

1973 : Robert Metcalfe, membre du personnel de recherche de Xerox, développe Ethernet pour connecter plusieurs ordinateurs et autres matériels.

1977 : Le Commodore Personal Electronic Transactor (PET), lancé sur le marché des ordinateurs domestiques, est équipé d'un microprocesseur 8 bits 6502 de MOS Technology, qui contrôle l'écran, le clavier et le lecteur de cassettes. Le PET connaît un succès particulier sur le marché de l'éducation, selon O'Regan.



# Nos PC de A à Z

## Histoire de l'Informatique

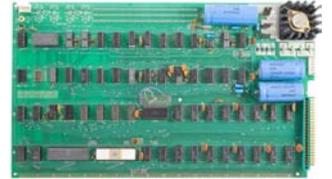
### 1 - Origine et histoire du PC et de l'informatique - Suite



Le 3 avril 1973. Martin Cooper, ingénieur employé de Motorola, à New-York, sur la 6e avenue sortait un appareil étonnant qu'il portait à son oreille. Ce jour-là, il a passé le tout premier appel d'un téléphone portable de l'Histoire au centre de recherche de la compagnie Bell (l'opérateur historique de téléphonie américain).



1975 : La couverture du numéro de janvier de «Popular Electronics» présente l'Altair 8080 comme le «premier kit de mini-ordinateur au monde capable de rivaliser avec les modèles commerciaux». Après avoir vu le numéro du magazine, deux «geeks de l'informatique», Paul Allen et Bill Gates, proposent d'écrire des logiciels pour l'Altair, en utilisant le nouveau langage BASIC. Le 4 avril, après le succès de cette première tentative, les deux amis d'enfance créent leur propre société de logiciels, Microsoft.



1976 : Steve Jobs et Steve Wozniak cofondent Apple Computer le jour du poisson d'avril. Ils dévoilent l'Apple I pour un prix de 666,66 dollars, le premier ordinateur doté d'une carte à circuit unique et d'une mémoire ROM (Read Only Memory), selon le MIT.



1977 : Radio Shack commence la production initiale de 3 000 ordinateurs TRS-80 Model 1 — surnommés « Trash 80 » — au prix de \$599 , selon le National Museum of American History. En l'espace d'un an, la société a enregistré 250 000 commandes pour cet ordinateur, selon le livre «How TRS-80 Enthusiasts Helped Spark the PC Revolution» (The Seeker Books, 2007).

1977 : La première West Coast Computer Faire se tient à San Francisco. Jobs et Wozniak y présentent l'ordinateur Apple II, avec des graphiques en couleur et un lecteur de cassettes audio pour le stockage.

1978 : VisiCalc, le premier tableur informatisé, est présenté.

1979 : MicroPro International, fondée par l'ingénieur en logiciels Seymour Rubenstein, lance WordStar, le premier traitement de texte commercial au monde. WordStar est programmé par Rob Barnaby, et comprend 137 000 lignes de code, selon le livre de Matthew G. Kirschenbaum «Track Changes : A Literary History of Word Processing» (Harvard University Press, 2016).



1981 : «Acorn», le premier ordinateur personnel d'IBM, est mis sur le marché au prix de 1 565 dollars, selon IBM. Acorn utilise le système d'exploitation MS-DOS de Windows. Les caractéristiques optionnelles comprennent un écran, une imprimante, deux lecteurs de disquettes, de la mémoire supplémentaire, un adaptateur de jeu et plus encore.



1983 : L'Apple Lisa, qui signifie «Local Integrated Software Architecture» mais qui est aussi le nom de la fille de Steve Jobs, selon le National Museum of American History (NMAH), est le premier ordinateur personnel doté d'une interface graphique. La machine comprend également un menu déroulant et des icônes. Cette année-là également, le Gavilan SC est commercialisé. Il s'agit du premier ordinateur portable au design flip-form et du tout premier à être vendu comme un «ordinateur portable».

1984 : Le Macintosh d'Apple est annoncé au monde entier lors d'une publicité du Superbowl. Le Macintosh est lancé avec un prix de détail de \$2 500, selon le NMAH.



1985 : En réponse à l'interface graphique de l'Apple Lisa, Microsoft lance Windows en novembre 1985, selon le Guardian. Pendant ce temps, Commodore annonce l'Amiga 1000.

1989 : Tim Berners-Lee, un chercheur britannique de l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN), soumet sa proposition pour ce qui deviendra le World Wide Web. Son document détaille ses idées pour le langage de balisage hypertexte (HTML), les éléments constitutifs du Web.

1990 : une équipe des laboratoires Bell dirigée par Alan Huang a construit le premier ordinateur optique, un ordinateur composé de séries de lasers, d'optiques et de miroirs capables de faire uniquement des additions.

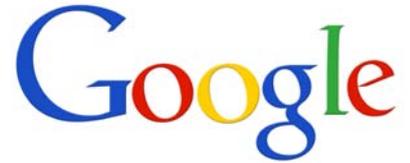
# Nos PC de A à Z

Histoire de l'Informatique

## 1 - Origine et histoire du PC et de l'informatique - Suite

1993 : le microprocesseur Pentium permet de faire progresser l'utilisation des graphiques et de la musique sur les PC.

1996 : Sergey Brin et Larry Page développent le moteur de recherche Google à l'université de Stanford.



1997 : Microsoft investit 150 millions de dollars dans Apple, qui connaît à l'époque des difficultés financières. Cet investissement met fin à une affaire judiciaire en cours dans laquelle Apple accusait Microsoft de copier son système d'exploitation.

1999 : Le Wi-Fi, terme abrégé de «wireless fidelity» (fidélité sans fil), est mis au point et couvre initialement une distance allant jusqu'à 91 mètres (300 pieds), selon Wired.



2001 : Clé USB, Dov Moran (Israélien) invente le 1er support amovible qui détrônera la disquette : DiskOnKey - 8 méga-octets



2003 : L'Athlon 64 d'AMD, le premier processeur 64 bits pour ordinateurs personnels, est proposé aux clients.

2004 : La Mozilla Corporation lance Mozilla Firefox 1.0. Ce navigateur Web est l'un des premiers grands défis lancés à Internet Explorer, propriété de Microsoft. Au cours de ses cinq premières années, Firefox a dépassé le milliard de téléchargements par les utilisateurs, selon le Web Design Museum.



2005 : Google rachète Android, un système d'exploitation pour téléphones mobiles basé sur Linux.

2006 : Le MacBook Pro d'Apple arrive sur les étagères. Le Pro est le premier ordinateur mobile à double cœur basé sur Intel de la société.

2009 : Microsoft lance Windows 7 le 22 juillet. Le nouveau système d'exploitation permet d'épingler des applications à la barre des tâches, de disperser des fenêtres en secouant une autre fenêtre, d'accéder facilement à des listes de raccourcis, de prévisualiser plus facilement les tuiles et bien plus encore, rapporte TechRadar.

2010 : L'iPad, la tablette portable phare d'Apple, est dévoilé.

2011 : Google lance le Chromebook, qui fonctionne sous Google Chrome OS.

2015 : Apple lance l'Apple Watch. Microsoft lance Windows 10.

2016 : Le premier ordinateur quantique reprogrammable est créé. «Jusqu'à présent, aucune plateforme d'informatique quantique n'avait la capacité de programmer de nouveaux algorithmes dans son système. En général, chacune d'entre elles est conçue pour attaquer un algorithme particulier», a déclaré l'auteur principal de l'étude, Shantanu Debnath, physicien quantique et ingénieur en optique à l'université du Maryland, College Park.



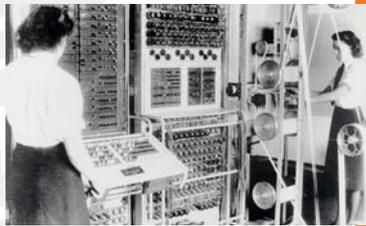
2017 : La Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) développe un nouveau programme d'«informatique moléculaire» qui utilise les molécules comme des ordinateurs. «La chimie offre un riche ensemble de propriétés que nous pourrions être en mesure d'exploiter pour le stockage et le traitement rapides et évolutifs de l'information», a déclaré Anne Fischer, responsable du programme au sein du Defense Sciences Office de la DARPA, dans un communiqué. «Il existe des millions de molécules, et chaque molécule possède une structure atomique tridimensionnelle unique ainsi que des variables telles que la forme, la taille ou même la couleur. Cette richesse offre un vaste espace de conception permettant d'explorer de nouvelles façons, à valeurs multiples, de coder et de traiter les données au-delà des 0 et des 1 des architectures numériques actuelles basées sur la logique.»

# Nos PC de A à Z

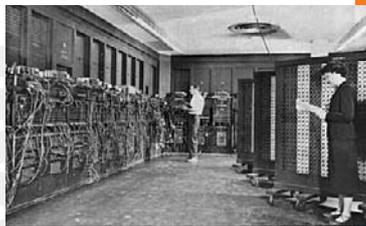
## Histoire de l'Informatique

### 1 - Origine et histoire du PC et de l'informatique - Suite

#### Les premiers Ordinateur et Quelques dates importantes de l'Informatique



1943 - Colossus Mark 1



1946 - Eniac



1960 - DEC PDP-1



1973 - Micral



1981 - Osborne 1

Dates	Nom	Concepteur(s) / Entreprise	Description
1938	Z1	Konrad ZUSE	1er calculateur à relais
1941	Z3	Konrad ZUSE	1er calculateur à programme d'Europe 1er calculateur à utiliser avec succès la virgule flottante
1943	Colossus Mark 1	Gouvernement Anglais	1er calculateur électronique
1946	ENIAC	John ECKERT / John MAUCHLY	Marque le départ de l'histoire moderne des calculateurs
1948	Manchester Mark 1	Université de Manchester	1er ordinateur électronique à programme interne
1949	EDSAC	Université de Cambridge	1er ordinateur électronique basé sur l'architecture Von NEUMANN
1951	Whirlwind I	MIT	1er ordinateur "temps réel"
1951	UNIVAC	John ECKERT / John MAUCHLY	1er ordinateur commercialisé
1956	RAMAC 305	IBM	1er Disque Dur
1960	PDP-1	DEC	1er mini ordinateur
1965	PDP-8	DEC	1er mini diffusé massivement (>50 000 exemplaires)
1971	Intel 4004	Intel	1er microprocesseur
1971	Floppy Disk	IBM	1ere disquette souple (remplace les cartes perforées)
1973	Micral	Société R2E / André Thi Truong, / François Gernelle / Philippe Kahn	1er micro-ordinateur <b>Vive la France !!!</b>
1974	Cray I	Saymour CRAY	1er super-ordinateur
1977	Apple II	Apple	1er micro-ordinateur grand public
1978	VAX	DEC	1er super-mini-ordinateur
1981	PC	IBM	1er ordinateur personnel
1981	Osborne 1	Osborne Computer Corporation	1er ordinateur portable
1984	Macintosh	Apple	1er ordinateur grand publique à souris et écran graphique
1995	Windows 95	Microsoft	système d'exploitation à environnement graphique

[https://histoire-informatique.org/grandes\\_dates/3\\_2](https://histoire-informatique.org/grandes_dates/3_2)

**Et le Minitel dans tout ça ?** Le Minitel (pour « Médium interactif par numérisation d'information téléphonique ») bien que n'étant pas à proprement parlé un ordinateur, est un type de terminal informatique destiné à la connexion au service français de Vidéotex baptisé Télétel, **commerciallement exploité en France entre 1980 et 2012.**

Il est le premier service au monde à donner accès à des services variés préfigurant ceux du futur Internet, et le plus développé en 1990. Il utilise pour cela le réseau français Transpac qui lui-même préfigurait la future infrastructure de transmission d'Internet. Il fut un succès considérable et resta longtemps en usage, y compris en concurrence d'Internet, dont l'usage explosa à partir des années 2000.

Il demeure une innovation franco-française, en témoigne la formule fréquemment évoquée : « tout le monde nous l'a envié, personne ne nous l'a acheté » .



L'ingénieur Bernard Marti a, avec son équipe, inventé le Minitel.

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Minitel>

# Nos PC de A à Z

## Histoire de l'Informatique

### 1 - Origine et histoire du PC et de l'informatique - Suite

#### Le coin «Rétro Nostalgie» de la micro informatique avec les micro ordinateurs les plus connus



Dates	Nom	Concepteur(s) / Entreprise	Description
1979	Atari 400 et Atari 800	Atari	Série d'ordinateurs personnels 8 bits conçus par Jay Miner et produits par Atari. À l'époque, l'Atari 400 valait en France environ 1 990 francs (aux alentours de 300 euros).
1979	TI-99/4A	Texas Instruments	le TI-99/4 est l'un des premiers ordinateurs familiaux et se présente comme une console de jeux vidéo. Il peut se brancher sur un téléviseur, peut lire des cartouches et dispose d'un connecteur permettant de lui adjoindre deux manettes de jeu. <b>le TI-99/4 est le premier micro-ordinateur familial 16 bits</b>
1980	ZX80	Sinclair Research	C'est le premier micro-ordinateur à moins de 1 000 francs commercialisé en France. Le ZX80 intègre en ROM (4Ko) un langage BASIC
1981	ZX81	Sinclair Research	ordinateur personnel 8 bits
1982	ZX Spectrum	Sinclair Research	ordinateur personnel 8 bits 9 millions d'Unités vendues
1982	C64	Commodore	Il fut la première machine vendue à plusieurs millions d'exemplaires (de 17 à 25 millions selon les estimations), et il reste le modèle d'ordinateur personnel le plus vendu à ce jour
1982	Thomson TO7	Thomson SA	TO signifie « Télé/Ordinateur » ; machine destinée au marché familial qui se branchait au téléviseur du salon pou économiser l'achat d'un moniteur très coûteux. compatible avec le Minitel, disposant d'un crayon optique et d'une résolution graphique élevée pour l'époque.
1983	MSX	Microsoft, National, Sony, Pioneer, Panasonic, Samsung, Sharp, Philips, Canon, Yamaha, Toshiba, Mitsubishi, Hitachi et Casio	MSX : Machines with Software eXchangeability selon Kazuhiko Nishi, initiateur du projet. Le standard MSX est un standard : les ordinateurs sont compatibles entre eux. Microsoft répond à l'appel pour développer les couches logicielles
1983	Alice	Matra-Hachette	micro-ordinateur fabriqué par l'entreprise française Matra-Hachette, vendu à partir de 1983. Clone d'un micro-ordinateur américain de la firme Tandy, le MC-10.
1983	Oric-1	Tangerine Computer Systems	Il est le premier micro-ordinateur à avoir pénétré massivement les foyers des particuliers en France et au Royaume-Uni, et sera élu ordinateur de l'année en 1983
1984	Oric Atmos	Tangerine Computer Systems	L'Oric Atmos1 est le deuxième ordinateur de la firme Oric, il reprend la base de l'Oric-1 en remplaçant son clavier par un modèle offrant un toucher plus professionnel, et en corrigeant quelques bugs de sa ROM. Il sera élu ordinateur de l'année en 1984
1984	Amstrad CPC	Amstrad	CPC est le sigle de Colour Personal Computer, « ordinateur personnel couleur », même si une version dotée d'un moniteur monochrome était disponible. L'Amstrad CPC s'est vendu à environ trois millions d'exemplaires dans le monde, dont environ un million en France
1984	Dragon 32/64	Dragon Data	Ces ordinateurs étaient très similaires au TRS-80 Color Computer (CoCo), ils étaient produits pour le marché européen par Dragon Data, Ltd., à Port Talbot au Pays de Galles, et pour le marché américain par Tano de La Nouvelle-Orléans en Louisiane.
1984	Sinclair QL	Sinclair Research	Le Sinclair QL fut le premier micro-ordinateur « professionnel » de la marque Sinclair. Il succède au ZX80, ZX81 et ZX Spectrum plus orientés vers une utilisation familiale.
1984	Thomson MO5	SIMIV Thomson Micro-Informatique	Commercialisé le 9 juin 1984 avec un clavier gomme, a fait l'objet d'une édition limitée de couleur blanche, le Thomson MO5 Michel Platini.
1985	Atari ST	Atari Corporation	Les Atari ST forment une famille d'ordinateurs personnels conçus par la firme américaine Atari dont le succès commercial a marqué la deuxième moitié des années 1980 et le début des années 1990. Le succès fut autant grand public (jeux vidéo) que professionnel (traitement de texte, PAO et surtout MAO).
1987	Amiga 500	Commodore	L'Amiga 500 est le premier modèle de la famille d'ordinateurs personnels Amiga de Commodore International. Il est alors en concurrence directe avec l'Atari 520ST.

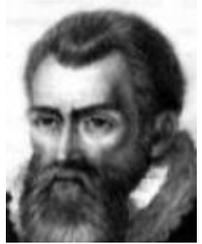
# Nos PC de A à Z

## Histoire de l'Informatique

### 2 - Les grands noms de l'histoire de l'informatique

**John NAPIER (1550-avr 1617)** («John NEPER» en Français).

Mathématicien écossais, il est à l'origine de la découverte des logarithmes et l'inventeur d'une méthode pour effectuer de manière mécanique les opérations de multiplication, division ou d'extraction de racines carrées.



**Blaise PASCAL (1623-1662)**

Savant, philosophe et écrivain, il est l'inventeur d'une machine arithmétique nommée la Pascaline : initialement dénommée machine d'arithmétique puis roue pascaline, est une calculatrice mécanique considérée comme la première machine à calculer.

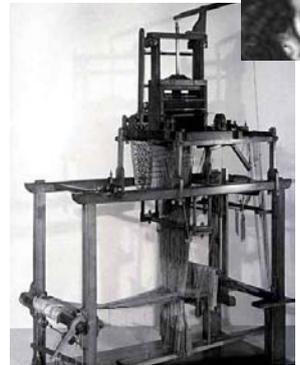
**Gottfried LEIBNITZ (jul 1646-1716)**

Ce philosophe d'origine Allemande est l'inventeur d'une [machine] permettant de calculer directement les 4 opérations de base. Il est aussi celui qui a introduit la notion de Binaire en Occident.



**Joseph-Marie JACQUARD (jul 1752-aou 1834)**

D'abord ouvrier dans une entreprise textile il travaillera au Conservatoire des Arts et Métiers de Paris à la mise au point d'un métier à tisser utilisant des cartes perforées.



**Jöns BERZELIUS (1779-1848)**

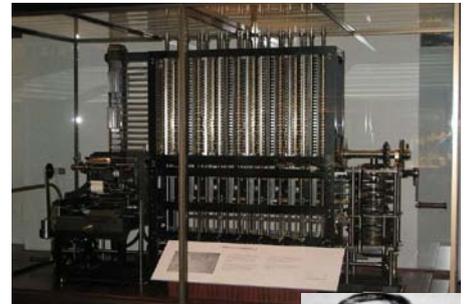
Ce chimiste suédois, inventeur de la notation chimique moderne a isolé de nombreux éléments dont le SILICIUM (Si).



**Charles BABBAGE (déc 1791-oct 1871)**

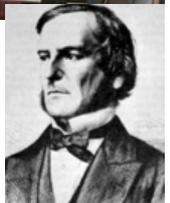
Fils unique d'un banquier, cet anglais, algébriste de talent, renoncera à une carrière prometteuse de savant pour consacrer sa vie à la construction d'un calculateur mécanique.

Il est l'inventeur de la Machine à différences puis de la Machine Analytique.



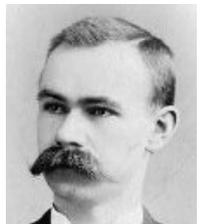
**George BOOLE (nov 1815-déc 1864)**

Mathématicien anglais, il publie en 1854 les «Lois de la pensée». Dans ce livre, il décrit comment toute la logique peut être définie par un principe simple: le binaire.



**Ada Lovelace**, de son nom complet Augusta Ada King, comtesse de Lovelace, née Ada Byron le 10 décembre 1815 à Londres et morte le 27 novembre 1852 à Marylebone dans la même ville, est une pionnière de la science informatique.

Elle est principalement connue pour avoir réalisé le premier véritable programme informatique, lors de son travail sur un ancêtre de l'ordinateur : la machine analytique de Charles Babbage. Dans ses notes, on trouve en effet le premier programme publié, destiné à être exécuté par une machine, ce qui fait d'Ada Lovelace la première personne au monde à avoir programmé.



**Herman HOLLERITH (fév 1860-nov 1929)**

Cet ingénieur américain est l'inventeur de la machine à statistiques à cartes perforées et le fondateur de la «Tabulating Machine Compagny» qui deviendra IBM.

# Nos PC de A à Z

## Histoire de l'Informatique

### 2 - Les grands noms de l'histoire de l'informatique - Suite



**Christopher Latham Sholes**, né le 14 février 1819 à Mooresburg et mort le 17 février 1890, est l'inventeur du clavier **QWERTY**.

Natif de Pennsylvanie, aux États-Unis, Sholes est apprenti chez un imprimeur de Danville, Pennsylvanie. Il déménage ensuite à Milwaukee dans le Wisconsin et y devient un éditeur de presse écrite et une personnalité politique. Il est élu à la législature du Wisconsin en 1860. Entre 1864 et 1890, C. Latham Sholes a déposé 15 brevets, parmi lesquels 11 concernent la machine à écrire. En 1864, avec Samuel W. Soule, il dépose le brevet d'une machine à numérotter les pages.

**Hedy Lamarr**, est une actrice, productrice de cinéma et inventrice autrichienne, naturalisée américaine, née le 9 novembre 1914 à Vienne (à l'époque en Autriche-Hongrie) et morte le 19 janvier 2000 à Casselberry (Floride). Icône glamour du cinéma américain, elle est désignée en son temps comme la « plus belle femme du cinéma ». Outre sa carrière au cinéma, elle marque l'histoire scientifique des télécommunications en inventant avec le compositeur George Antheil, pianiste et inventeur comme elle, un moyen de coder des transmissions (étalement de spectre par saut de fréquence), et contribue ainsi à l'effort de guerre des États-Unis. Il s'agit d'un principe de transmission fondamental en télécommunication, utilisé actuellement pour le positionnement par satellites (GPS, etc.), les liaisons chiffrées militaires ou dans le fonctionnement du bluetooth.



**Alan Mathison Turing**, né le 23 juin 1912 à Londres et mort le 7 juin 1954 à Wilmslow, est un mathématicien et cryptologue britannique, auteur de travaux qui fondent scientifiquement l'informatique.

Pour résoudre le problème fondamental de la décidabilité en arithmétique, il présente en 1936 une expérience de pensée que l'on nommera ensuite machine de Turing et des concepts de programmation et de programme, qui prendront tout leur sens avec la diffusion des ordinateurs. Après la guerre, il travaille sur un des tout premiers ordinateurs, puis contribue au débat sur la possibilité de l'intelligence artificielle, en proposant le test de Turing.



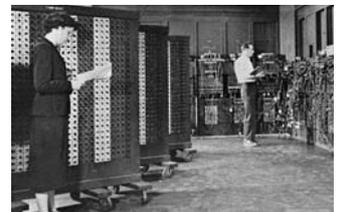
Durant la Seconde Guerre mondiale, il joue un rôle majeur dans la cryptanalyse de la machine Enigma, utilisée par les armées allemandes. Ses méthodes aidèrent grandement à casser ce code et, selon plusieurs historiens, de raccourcir la Seconde Guerre mondiale de deux ans.

En 1952, un fait divers lié à son homosexualité lui vaut des poursuites judiciaires. Pour éviter la prison, il choisit la castration chimique par prise d'oestrogènes. Turing est retrouvé mort dans la chambre de sa maison à Wilmslow, par empoisonnement au cyanure, le 7 juin 1954.

La reine Élisabeth II le reconnaît comme héros de guerre et le gracie à titre posthume en 2013.

**L'ENIAC (acronyme de l'expression anglaise Electronic Numerical Integrator And Computer), est le premier ordinateur entièrement électronique construit en 1944 pour être Turing-complet. Il peut être reprogrammé pour résoudre, en principe, tous les problèmes calculatoires.**

Il est précédé en 1941 par le Z3 allemand, une machine programmable mais encore électromécanique (utilisation de relais), et par l'ordinateur britannique Colossus. L'ENIAC et le Colossus utilisent des tubes à vide.



**A noter : l'origine historique du mot «BUG» qui en anglais veut dire insecte et en informatique est synonyme d'erreur ou de dysfonctionnement :** L'histoire commence en 1946, Grace Murray Hopper une des pionnières de l'informatique, c'est une américaine, mobilisée comme auxiliaire dans la marine américaine et qui fut affectée aux travaux de programmation et d'exploitation de l'ENIAC. (Principale créatrice du COBOL). Dans le laboratoire où elle a continué son travail sur Mark II et Mark III, elle attribue une erreur dans Mark II à un papillon nocturne pris dans un relais, créant le terme bug. L'insecte fut retiré et cette première anomalie a popularisé l'expression bug ou bogue pour représenter les erreurs dans un programme.



**Grace Murray Hopper**, est une informaticienne américaine et Rear admiral (lower half) de la marine américaine, née le 9 décembre 1906 à New York et morte le 1er janvier 1992 dans le comté d'Arlington. Elle est la conceptrice du premier compilateur en 1951 (A-0 System) et du langage Cobol en 1959.

sources : Wikipédia **9**

<https://histoire-informatique.org/portraits/>

MYSTÈRES ET TRÉSORS DE NOS PC

# Nos PC de A à Z

## Histoire de l'Informatique

### 2 - Les grands noms de l'histoire de l'informatique - Suite

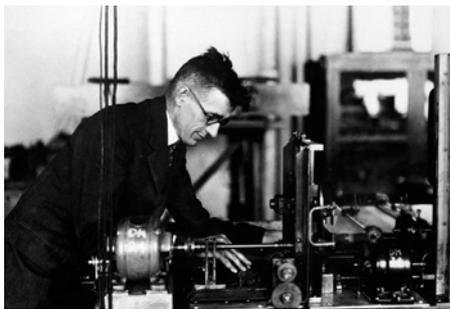
**John Von NEUMANN** (Hongrie déc 1903-USA fév 1957) (Prononcer noy-man). Il a été l'un des personnages clés des débuts de l'informatique. Il publia de nombreux articles sur l'algèbre et la mécanique quantique avant de se consacrer à la construction d'ordinateurs et à la modélisation mathématique de la réaction en chaîne de la bombe A. Ses «machines IAS» sont à l'origine de «l'Architecture Von NEUMANN», c'est à dire celle des ordinateurs tels que nous les connaissons.



**Claude SHANNON** (avr 1916-mar 2001)  
Inventeur de la «Théorie de l'Information»  
et du mot «bit» (contraction de binary digit).



**Konrad ZUSE** (jun 1910-déc 1995) Ce jeune ingénieur allemand va créer seul, dans le salon de ses parents, à Berlin, de 1936 à 1938, le Z1. Puis le Z2, avant de s'attaquer au Z3, financé par l'Institut allemand de la recherche aéronautique. C'était **le premier calculateur à programme** d'Europe! Après la guerre, le modèle Z4 sera vendu à l'école polytechnique de Zurich.



**Vannevar BUSH** (mar 1890-jun 1974)  
Il conçoit à la fin des années 30 un **calculateur électromécanique** qui reprend les principes des machines de Charles BABBAGE.

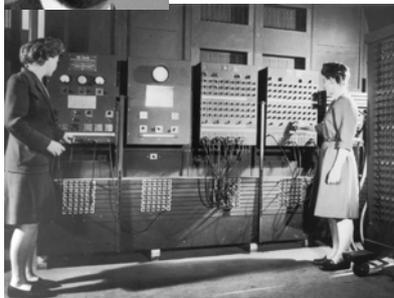
Plus tard, il sera très impliqué dans le «Manhattan Projet» (bombe atomique).



**George STIBITZ** (avr 1904-jan 1995) Ingénieur électricien aux Laboratoires Bell, il réalisa, en 1937, **le premier dispositif expérimental à relais capable d'exécuter des calculs binaires**. Il dirigera, en 1938 et 1946, la réalisation d'une famille de calculateurs civils et militaires. Il ne s'occupera plus du tout d'informatique après 1946.



**John MAUCHLY** (aou 1907-jan 1980) (Prononcer Mauk-li). Parmi les rares partisans de la construction d'un calculateur électronique rapide, dès 1940, ce mathématicien pourra mettre en pratique ses idées grâce aux encouragements et conseils de John ECKERT. **Un de leurs premiers gros projets sera l'ENIAC**. Ils seront aussi les concepteurs de l'UNIVAC.



**John Adam Presper «Pres» Eckert Jr.**, né le 9 avril 1919 à Philadelphie en Pennsylvanie et mort le 3 juin 1995 (à 76 ans) était un ingénieur et un pionnier américain de l'informatique. **Avec John William Mauchly, il a inventé le premier ordinateur électronique numérique multi-usage, l'ENIAC, enseigné le premier cours d'informatique à la Moore School of Electrical Engineering (en), fondé la première société commerciale d'informatique, la Eckert-Mauchly Computer Corporation (en), et conçu le premier ordinateur américain, l'UNIVAC qui comportait l'une de ses inventions, la mémoire à ligne de délai à mercure.**



**Walter BRATTAIN** (fév 1902-oct 1987)

Il reçoit, avec John BARDEEN et William SHOCKLEY, le prix Nobel de physique en 1956 pour **leurs travaux sur le transistor**.



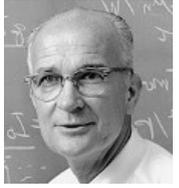
**John BARDEEN** (mai 1908-jan 1991) Il reçoit, avec Walter BRATTAIN et William SHOCKLEY, le prix Nobel de physique en 1956 pour leurs travaux sur le transistor. En 1972, il reçoit une deuxième fois le prix Nobel, avec L. N. COOPER et J. R. SCHRIEFFER, pour **des travaux sur la Supraconductivité**.

# Nos PC de A à Z

## Histoire de l'Informatique

### 2 - Les grands noms de l'histoire de l'informatique - Suite

**William SHOCKLEY** (fév 1910-août 1989) Il reçoit, avec John BARDEEN et Walter BRATTAIN, le prix Nobel de physique en 1956 pour leurs recherches sur le transistor. La fin de sa vie est assombrie par ses vues eugéniques et racistes.



**Jack KILBY** (nov 1923-jun 2005) Inventeur américain, il est co-lauréat du prix Nobel en 2000 pour l'invention du circuit intégré en 1958 alors qu'il travaillait pour Texas Instruments (Robert NOYCE fera la même invention de façon simultanée pour Fairchild Semiconductors). Il est également à l'origine de la calculatrice électronique de poche et il y a un total de 60 brevets à son nom.

**Margaret Heafield Hamilton**, née Margaret Heafield le 17 août 1936, est une informaticienne, ingénieure système et cheffe d'entreprise américaine. Elle était directrice du département génie logiciel (« software engineering », terme de son invention) au sein du MIT Instrumentation Laboratory qui conçut le système embarqué du programme spatial Apollo.



**Andrew GROVE** (sep 1936-mar 2016) Il est l'un des fondateurs d'Intel (avec Gordon Moore et Robert Noyce) puis son dirigeant pendant 38 ans. Il est à l'origine de l'orientation vers la conception et fabrication de micro-processeurs plutôt que de mémoires comme à l'origine. Il fera d'Intel l'une des plus grandes sociétés au monde et le premier fabricant mondial de semi-conducteurs.

**Robert NOYCE** (déc 1927-jun 1990) Il un des inventeurs des circuits intégrés (puces) en silicium en 1958 alors qu'il travaillait pour Fairchild Semiconductor (Jack KILBY fera la même invention simultanément pour Texas Instrument). Dix ans plus tard, avec 7 autres collaborateurs, dont Gordon MOORE, il quittera Fairchild pour fonder la société Intel.



**Thomas Eugene Kurtz**, (22 février 1928 - 12 novembre 2024) et son collègue John George Kemeny (31 mai 1926 - 26 décembre 1992), tous deux mathématicien et informaticien, inventent et développe le langage BASIC.



**Gordon MOORE** (jan 1929-mar 2023) En 1965, il publie dans Electronics magazine la célèbre Loi de Moore, dans laquelle il prédit que les circuits intégrés doubleront de capacité tous les 2 ans. C'est aussi un des co-fondateurs de Fairchild puis d'Intel.

**François GERNELLE** (déc 1944-) Embauché par la société R2E fondée et dirigée par André TRUONG, il est l'inventeur, en 1973, du premier du Micral N, le premier micro-ordinateur du monde.



**Roland MORENO** (jun 1945-avr 2012) Cet autodidacte, inventeur, écrivain, touche-à-tout dépose en 1974 le brevet de la [Carte à puce par Roland MORENO]. Sa société Innovatron, est également partie prenante dans les cartes sans contact de type Calypso (carte Navigo, ...).

**Clive SINCLAIR** (jui 1940-sep 2021), Cet entrepreneur et inventeur britannique est surtout connu pour avoir développé une gamme d'ordinateur familiaux (en particulier ZX80, ZX81, ZX Spectrum) a très bas prix. Plus d'1 million de machines seront vendues. On lui doit aussi une la première calculatrice électronique portable, une mini voiture électrique (C5) puis un vélo électrique (Zike)...



# Nos PC de A à Z

## Histoire de l'Informatique

### 2 - Les grands noms de l'histoire de l'informatique - Suite



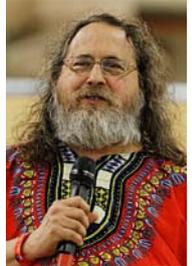
**Linus Benedict Torvalds**, né le 28 décembre 1969 à Helsinki en Finlande, est un informaticien américano-finlandais<sup>1,2</sup>. Il est connu pour avoir créé en 1991 (à 22 ans) le **noyau Linux** dont il continue de diriger le développement et sans lequel les applications GNU ne pourraient fonctionner.

Le noyau de Linus, qui est arrivé à point nommé, a été distribué sous licence GPL (établie par Richard Stallman) en 1991. Linux est une composante essentielle du projet GNU/Linux.

Il en est considéré comme le « dictateur bienveillant ».

**Richard Matthew Stallman** (né à Manhattan, le 16 mars 1953), est un programmeur et militant du logiciel libre. Initiateur du mouvement du logiciel libre, il lance, en 1983, le **projet GNU et la licence publique générale GNU connue aussi sous l'acronyme GPL**. Il a développé de nombreux logiciels dont le compilateur C GNU (l'outil permettant de transformer le langage de programmation en code exécutable).

Depuis le milieu des années 1990, il consacre la majeure partie de son temps à la promotion des logiciels libres et fait campagne contre les brevets logiciels et la gestion des droits numériques (DRM).



**Pamela Jones** est l'auteure de Groklaw, le site qui a sans doute sauvé GNU/Linux et le logiciel libre en général des griffes de SCO et de Microsoft. Pamela Jones est quelqu'un d'époustouffant : ces trois dernières années, elle a signé un millier d'articles, et une grande partie d'entre eux sont des papiers très fouillés qui ont eu un écho retentissant dans toute l'industrie des nouvelles technologies.



**Mark Shuttleworth**. C'est le fondateur de **Canonical**, la société qui a créé la distribution **Ubuntu Linux**.

La version abrégée de la biographie de Shuttleworth est simple : il a gagné une fortune en vendant Thawte (qui fabriquait des certificats numériques) à VeriSign. Il a ensuite suivi le programme d'entraînement des cosmonautes Russes et est allé dans l'espace. À son retour, il a fondé Canonical afin de créer Ubuntu Linux, que l'on peut considérer comme la plus populaire et la plus innovante des distributions GNU/Linux destinées aux utilisateurs finaux.

**Larry Page et Sergey Brin**. Les **créateurs de Google**. Indépendamment de la grosse faute d'orthographe que cache ce mot (NdT : Le terme exact est googol, qui définit le nombre 10 suivi de cent zéros).



Bien que Google ne soit pas une entreprise qui se consacre au logiciel libre, et qu'une bonne partie de leurs logiciels soient au contraire sous licence propriétaire, ils ont néanmoins produit une quantité importante de logiciels libres et (plus important encore) contribué à la création de standards ouverts facilitant l'usage des logiciels libres (par exemple OpenSocial – en opposition à Facebook, ou Android – en opposition à l'iPhone et à Windows Mobile).



**Bob Young et Matthew Szulik**. Bob Young est le fondateur de **Red Hat**, une des entreprises de logiciel libre connaissant le plus de succès. Sous la direction de Young, Red Hat s'est imposée comme la distribution GNU/Linux la plus implantée dans le domaine des serveurs. Les contributions de Red Hat au noyau Linux et au logiciel libre en général sont innombrables. Matthew Szulik a pris la succession de Young à la tête de Red Hat et a accru le succès de l'entreprise. Plus important encore, Szulik aurait eu un dîner célèbre (mais qui n'a jamais été avéré) avec Steve Ballmer, le PDG de Microsoft, qui aurait tenté de le convaincre de signer avec Microsoft un accord compromettant concernant les brevets. Szulik a refusé, même si un tel accord se serait révélé fort lucratif pour Red Hat. Le signer aurait causé un tort immense au monde du logiciel libre.



Plus important encore, Szulik aurait eu un dîner célèbre (mais qui n'a jamais été avéré) avec Steve Ballmer, le PDG de Microsoft, qui aurait tenté de le convaincre de signer avec Microsoft un accord compromettant concernant les brevets. Szulik a refusé, même si un tel accord se serait révélé fort lucratif pour Red Hat. Le signer aurait causé un tort immense au monde du logiciel libre.



**Jimmy Wales**. C'est le créateur la **Wikimedia Foundation** et d'un site dont vous avez dû entendre parler : **Wikipédia**. La technologie sur laquelle est basée Wikipédia est disponible sous une licence libre (GPL). C'est bien ça – la licence créée par Richard Stallman (voir plus haut). Même si Wikipédia en soi n'est pas un logiciel libre, c'était une des premières fois (voire la toute première) qu'on appliquait la philosophie du libre à un domaine ne relevant pas de la technique. Et depuis, son succès est énorme.



sources : Wikipédia

<https://histoire-informatique.org/portraits/>

<https://framablog.org/2008/10/26/les-heros-du-logiciel-libre/>

# Nos PC de A à Z

## Histoire de l'Informatique

### 2 - Les grands noms de l'histoire de l'informatique - Suite



**Blake Ross.** C'est celui qui, alors qu'il était encore adolescent (en 2003), s'est rendu compte que le mouvement du Libre disparaissait du paysage des navigateurs parce qu'aucun navigateur libre et léger n'était disponible. Il a donc initié un fork de Mozilla et **créé un autre logiciel dont vous avez sans doute entendu parler : Firefox.** La suite, vous la connaissez. En fait, c'est une suite qui totalise 25 % de parts de marché, résultat impressionnant sachant qu'il faut télécharger et installer volontairement sa copie de Firefox, contrairement à ce qui est livré directement avec Windows.



**Lawrence Lessig.** Il est à l'origine des **licences Creative Commons**, grâce auxquelles les artistes peuvent distribuer leurs œuvres sous des licences fonctionnant selon les principes du Libre.



**Keith Packard.** C'est l'instigateur du projet **XOrg**, un fork de XFree86. Grâce à lui, GNU/Linux possède aujourd'hui un sous-système graphique d'une qualité extraordinaire. Dans un entretien, qui date de 2003, Keith Packard explique en partie comment cet épisode s'est déroulé. À noter qu'au moment de l'entretien, rien n'était encore acquis, et XOrg n'était encore plus ou moins qu'une « idée ». À présent, c'est une réalité solide dans le monde du Libre.



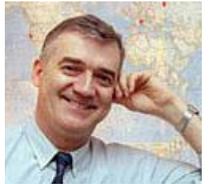
**Bram Cohen.** Le petit génie de la mathématique qui a créé **BitTorrent**. À contre courant de la tendance générale, il a mis à disposition gratuitement les spécifications de son protocole. BitTorrent est depuis un outil crucial pour le logiciel libre, car il rend possible le téléchargement de distributions qui ne cessent de se développer. D'autres (cf : la RIAA) ne voient pas du même œil le potentiel de ce protocole.



**Timothy John Berners-Lee**, né le 8 juin 1955 à Londres, est un citoyen britannique, **principal inventeur du World Wide Web (WWW) au tournant des années 1990.** En juillet 2004, il a été fait chevalier par la reine Élisabeth II pour ce travail et son nom officiel devient Sir Timothy John Berners-Lee.

**Il est lauréat du prix Turing 2016. Depuis 1994, il préside le World Wide Web Consortium (W3C),** organisme qu'il a fondé et qui a fermé ses portes en 2024 après 15 années d'existence : Selon son fondateur, l'organisation a atteint ses principaux objectifs, mais le web est désormais confronté à de nouvelles menaces. Tim Berners-Lee annonce se concentrer désormais sur la restauration de sa vision originale du web à travers le Solid Protocol.

**Robert Cailliau**, né le 26 janvier 1947 à Tongres, est un ingénieur et informaticien belge qui a codéveloppé **le World Wide Web avec Sir Tim Berners-Lee.**



**Vinton CERF** (jun 1943-) C'est l'un des pères de l'Internet. Encore étudiant de l'université de Los Angeles, il fut **l'un des auteurs du protocole TCP/IP** et développa avec une équipe de chercheurs les premiers outils utilisant ce mode de communication. Il a été président de l'Internet Society qui surveille les nouveaux standards d'Internet.

**Dries Buytaert.** L'inventeur de **Drupal**, un CMS (Système de gestion de contenu) disponibles à l'heure actuelle. La plupart des internautes n'utilisent pas Drupal, mais nombreux sont ceux qui fréquentent des sites construits avec cet outil.



**Matt Mullenweg** est né le 11 janvier 1984 à Houston. Programmeur de logiciels libres depuis son adolescence, **il crée WordPress en 2004**, puis fonde la société Automattic en 2005. Il participe aujourd'hui à de nombreuses conférences et soutient la philosophie du logiciel libre.

En octobre 2024, il est accusé par WP Engine, une société fournissant des services aux entreprises basés sur WordPress, d'extorsion et abus de marque après que Matthew Mullenweg ait dénigré WP Engine et accusé cette dernière de bénéfices économiques sans retour au logiciel open-source.

# Nos PC de A à Z

Histoire de l'Informatique

2 - Les grands noms de l'histoire de l'informatique - Suite

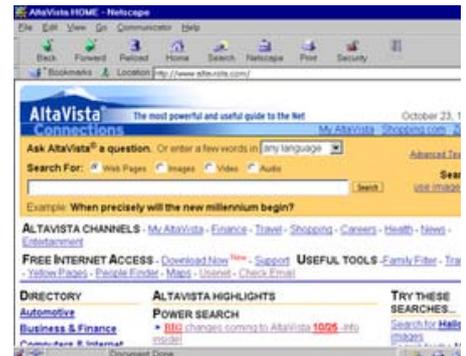


**Douglas Carl Engelbart** (né le 30 janvier 1925 et mort le 2 juillet 2013,4) est un ingénieur américain, spécialiste des radars à l'US Navy, un inventeur et un pionnier de l'informatique.

Il est célèbre pour avoir inventé la souris, pour ses travaux sur le développement de l'interface homme-machine et pour avoir développé le système hypertexte, les réseaux informatiques et les premières interfaces graphiques (GUI).



**Louis Monier**, né en 1956, est un chercheur et programmeur américain d'origine française, fondateur du moteur de recherche AltaVista, avec Paul Flaherty et Michael Burrows. AltaVista étant considéré comme le précurseur de Google.



**Gary Kildall** (né le 19 mai 1942 à Seattle, mort le 11 juillet 1994 à Monterey) est l'un des grands pionniers de la micro-informatique. Il a créé le système d'exploitation Control Program/Monitor (CP/M). En 1976, lui et sa femme Dorothy (es) créent leur propre société, Digital Research Inc.

Échec du « contrat du siècle » avec IBM En 1980, Digital Research rate ce qui est considéré comme le « contrat du siècle » avec IBM. 1981 est en effet la date de sortie de l'IBM PC. IBM, convaincu que ce type d'ordinateur serait un échec commercial, décide d'acheter un système d'exploitation plutôt que de le développer.

CP/M étant le système d'exploitation alors le plus répandu pour les micro-ordinateurs, on approche Digital Research pour rencontrer Gary Kildall. Les pourparlers entre Kildall et les représentants d'IBM n'aboutiront pas, ce qui offrira à Bill Gates l'occasion de remporter ce marché. Kildall, pour sa part, restera stigmatisé comme celui qui a raté le contrat du siècle.

**William Henry Gates III, dit Bill Gates**, né le 28 octobre 1955 à Seattle, est un informaticien et entrepreneur américain, pionnier dans le domaine de la micro-informatique.

Il a fondé en 1975, à l'âge de 20 ans, avec son ami Paul Allen, la société de logiciels de micro-informatique Micro-Soft (rebaptisée depuis Microsoft). Son entreprise acheta le système d'exploitation QDOS pour en faire le MS-DOS, puis conçut le système d'exploitation Windows, tous deux en situation de quasi-monopole mondial.



Il est devenu, grâce au succès commercial de Microsoft, l'homme le plus riche du monde de 1996 à 2007, ainsi qu'en 2009, 2014 et 2015, 2016. En janvier 2014, sa fortune s'élève à 78,5 milliards de dollars américains



**Paul ALLEN** (jan 1953-oct 2018) Il fonde, en 1975, avec Bill GATES une petite société de logiciels : Micro-Soft. En raison d'un cancer, et de toutes façons plus attiré par le côté technique que par le marketing, il abandonnera à Bill GATES le soin de conduire Microsoft tout en restant actionnaire.

**Pichai Sundararajan**, plus connu sous le nom de Sundar Pichai, né à Madurai en Inde le 12 juillet 1972, est un dirigeant d'entreprise indo-américain, président-directeur général de Google depuis le 10 août 2015 à la suite de la restructuration de Google et la création de la société Alphabet. Le 4 décembre 2019, les fondateurs lui cèdent l'entière direction opérationnelle du groupe.



# Nos PC de A à Z

## Histoire de l'Informatique

### 2 - Les grands noms de l'histoire de l'informatique - Suite

**Steven Paul Jobs, dit Steve Jobs**, né à San Francisco (Californie) le 24 février 1955 et mort à Palo Alto (Californie) le 5 octobre 2011, est un entrepreneur et inventeur américain, figure majeure de l'électronique grand public, notamment pionnier de l'avènement de l'ordinateur personnel, du baladeur numérique, du smartphone et de la tablette tactile.



**Steve Jobs, Steve Wozniak et Ronald Wayne créent Apple le 1er avril 1976 à Cupertino.** Au début des années 1980, Steve Jobs saisit le potentiel commercial des travaux du Xerox Parc sur le couple interface graphique/souris, ce qui conduit à la conception du Lisa, puis du Macintosh en 1984. Il quitte l'entreprise Apple en septembre 1985 pour fonder NeXT. Début 1997, Apple, alors au bord de la faillite, rachète NeXT. L'opération permet à Steve Jobs de revenir à la tête de la firme qu'il a co-fondée et fournit à Apple le code source de NeXTSTEP à partir duquel est développé le système d'exploitation Mac OS X.



**Stephen Wozniak, dit Steve Wozniak**, né le 11 août 1950 à San José, aussi appelé Woz, est un informaticien, inventeur, professeur d'informatique et électronicien américain. Il est **cofondateur de la société Apple Computer avec Steve Jobs et Ronald Wayne**, et concepteur des premiers Apple (dont Apple I, Apple II, Apple III, Lisa et divers périphériques), et est un des pionniers de l'industrie micro-informatique.

**Ronald Gerald Wayne**, né le 17 mai 1934 à Cleveland, est l'un des **trois cofondateurs d'Apple Computer le 1er avril 1976, avec Steve Jobs et Steve Wozniak**. Il est l'auteur du premier logo de la firme et de diverses documentations<sup>1</sup>.



**Initialement propriétaire de 10 % des parts d'Apple, il les revendit en totalité douze jours plus tard pour 800\$** dans la crainte de se voir redevable sur ses biens personnels des dettes de la société (Jobs endetta rapidement Apple en argent comptant et en matériel). **S'il était resté au capital de l'entreprise, sa fortune s'élèverait aujourd'hui à 340 milliards de dollars.** Il s'est depuis reconverti en tant que négociant en numismatique et philatélie.



**Sir Robin Keith Saxby (né le 4 février 1947)** est un ingénieur anglais qui fut directeur général puis président d'ARM Holdings, qu'il a bâti pour devenir un fournisseur dominant de systèmes embarqués. ARM est une société britannique spécialisée dans le développement de processeurs d'architecture 32 bits et d'architecture 64 bits de type RISC. Filiale de SoftBank depuis 2016. ARM développe également un grand nombre de blocs de propriété intellectuelle (IP). ARM est désormais présent dans le monde entier et son siège historique se situe à Cambridge. **Une majorité de processeur sur Smartphone et désormais chez Apple utilisent les brevets ARM.**

**Andrea Viterbi (né le 9 mars 1935)** devenu après sa naturalisation américaine Andrew James Viterbi (né à Bergame en Lombardie le 9 mars 1935) est un ingénieur et entrepreneur américain d'origine italienne. Il est connu pour être l'inventeur de l'algorithme de Viterbi ainsi que pour être l'un des **cofondateurs de l'entreprise de télécommunications Qualcomm**, entreprise devenue l'une des toutes **premières entreprises mondiales dans la conception et la commercialisation de processeurs pour téléphones portables..**



**Irwin Mark Jacobs (né le 18 octobre 1933)** est un ingénieur électricien et homme d'affaires américain. Il est **cofondateur et ancien président de Qualcomm**, et président du conseil d'administration du Salk Institute.

**Lisa Su (née le 7 novembre 1969)** est une ingénieure et chef d'entreprise américaine, d'origine taïwanaise. **Nommée PDG d'AMD en 2014**, elle occupe encore ce poste en 2024. Elle serait l'une des principales contributrices à la renaissance d'AMD après 2014



**Patrick Paul Gelsinger, né le 5 mars 1961 à Robesonia**, est un dirigeant d'entreprise américain, **PDG d'Intel depuis janvier 2021**. Dirigeant de VMware pendant près d'une décennie (2012-2020), il était auparavant cadre exécutif chez EMC. Il commence sa carrière chez Intel, où il gravit les échelons jusqu'à devenir Chief Technology Officer.

**Jen-Hsun Huang, aussi appelé Jensen Huang né le 17 février 1963**, est un homme d'affaires américain, ingénieur électricien, et le dirigeant de Nvidia. Il a cofondé Nvidia en 1993 à l'âge de 30 ans, et en juin 2024, Nvidia est devenue la plus grande entreprise du monde par capitalisation boursière. En juin 2024, Forbes estimait la fortune de Huang à 118 milliards de dollars, faisant de lui la 11e personne la plus riche du monde.



sources : Wikipédia **15**

<https://histoire-informatique.org/portraits/>

MYSTÈRES ET TRÉSORS DE NOS PC

# Nos PC de A à Z

## Matériaux utilisés et Impact Écologique



### 1 - Nos PC et l'écologie

#### Agir au quotidien : réduire son empreinte numérique

Internet dans le monde aujourd'hui, c'est : 9 milliards d'appareils, dont 2 milliards de smartphones, 1 milliard d'ordinateurs, 5 à 7 milliards d'objets connectés, 45 millions de serveurs, 800 millions d'équipements réseaux, box ADSL entre autres... Des chiffres qui donnent le tournis, surtout lorsqu'on sait que l'essentiel des impacts environnementaux découlent de la fabrication de nos appareils et de leur fin de vie, si elle est mal gérée.

A elle seule, la fabrication d'un ordinateur nécessite pas moins de 240 kg de combustibles fossiles, 22 kg de produits chimiques, et 1,5 tonnes d'eau ! Alors, qu'attendons-nous pour agir ?

Garder le plus longtemps possible ses équipements numériques (>4 ans).

Si vous en prenez soin, un smartphone peut être utilisé pendant 5 ans et un ordinateur portable plus de 10 ans !

Opter pour du reconditionné plutôt que du neuf

Privilégier les labels environnementaux (Blue Angel, TCO, EPEAT...) pour le matériel informatique.

Supprimer tous les logiciels inutiles. Ils ralentissent souvent les ordinateurs.

Réparer et réutiliser avant de jeter. Dans la plupart des cas, nos appareils sont réparables..

Donner à un acteur du réemploi. Après avoir été nettoyé et remis à neuf, votre ancien smartphone ou ordinateur sera donné ou revendu. Il aura ainsi une seconde vie.

En privilégiant un acteur de l'Economie Sociale et Solidaire (ESS) vous contribuerez activement à l'insertion sociale et à la lutte contre la fracture numérique.

Recycler en dernière option. Si vous devez vous séparer de votre matériel, déposez-le dans un conteneur adapté ou dans une enseigne spécialisée qui pourra privilégier son réemploi s'il fonctionne encore.

Rendez-vous sur <https://www.ecologic-france.com/citoyens/ou-deposer-mes-dechets.html> pour trouver le point de collecte le plus proche de chez vous en quelques clics. Votre appareil sera alors soit recyclé, soit donné à une association.

<https://www.wwf.fr/agir-au-quotidien/numerique>

### 2 - Il y a quoi dans nos PC ?



[https://e-rse.net/empreinte-carbone-internet-green-it-infographie-12352/#gs.\\_caMr1E](https://e-rse.net/empreinte-carbone-internet-green-it-infographie-12352/#gs._caMr1E)

# Nos PC de A à Z

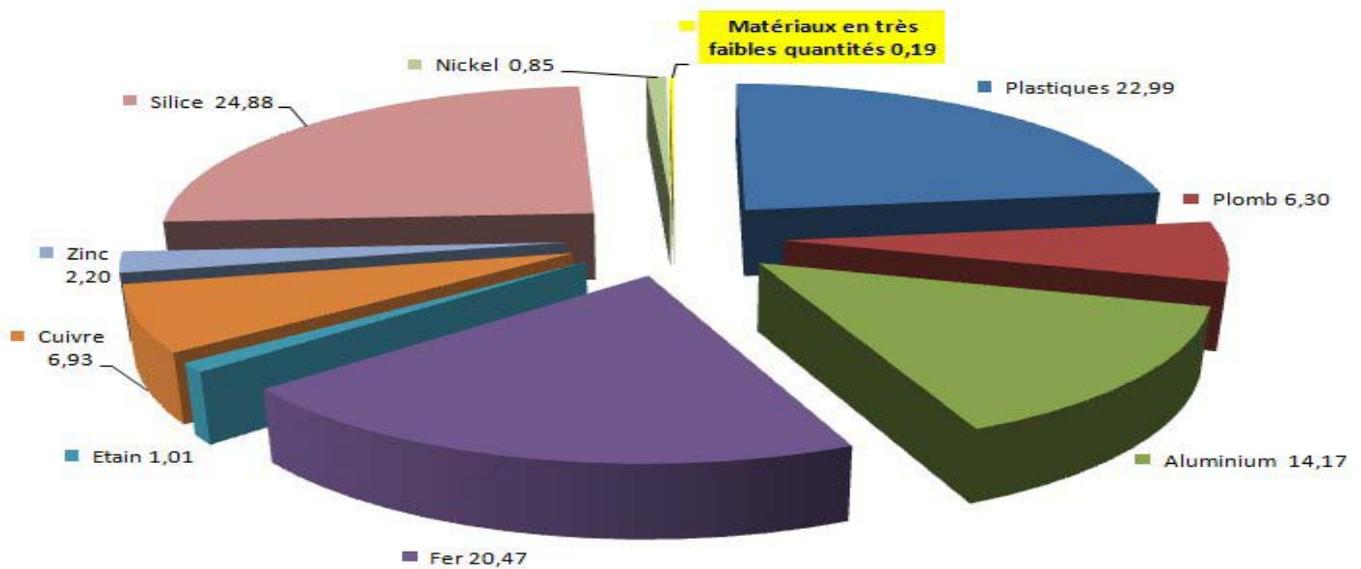
## Matériaux utilisés et Impact Écologique

### 2 - Il y a quoi dans nos PC ?

La première étude sur laquelle nous nous arrêtons émane de l'UNEP (United Nations Environment Programme) en 2013 et présente les principaux matériaux utilisés dans un ordinateur fixe.

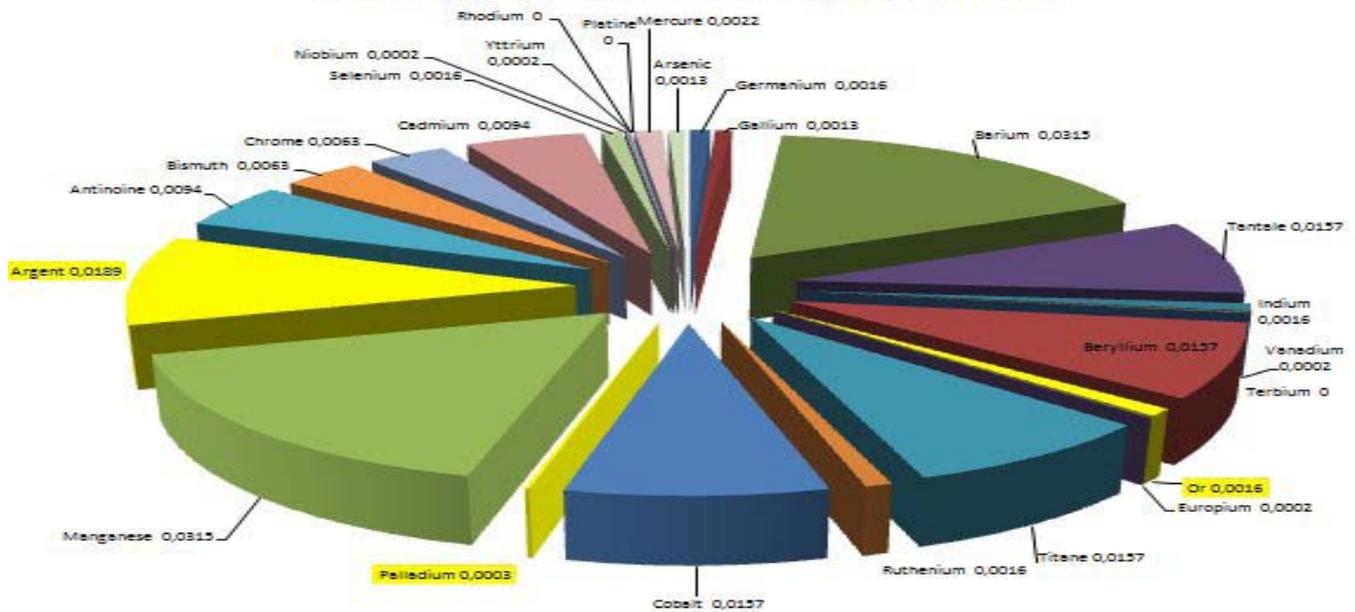
Ce rapport passe en revue 36 matériaux parmi lesquels prédominent la silice employée dans les puces électroniques, les plastiques (claviers, écrans, souris, ...), le fer (aimants NdFeB des disques durs, écrans LCD et structure des unités centrales), le cuivre (câbles, puces, circuits imprimés), l'aluminium (structure, circuits imprimés, écrans CRT), le plomb (circuits imprimés, écrans CRT) et le zinc (batteries, circuits imprimés, écrans CRT). L'étain quand à lui, fait partie des métaux (avec l'argent et le cuivre), candidats à remplacer le plomb pour les soudures suite à la directive RoHS. Les matériaux présents en très petites quantités ne représentent que 0,19% du poids total de l'ordinateur, mais, comme nous allons le voir, leur liste est importante.

**Contenu d'un PC (% du poids total)**



Source : Metal Recycling Opportunities, Limits, Infrastructure (UNEP, 2013)

**Matériaux en très faibles quantité (% du poids total)**



Source : Metal Recycling Opportunities, Limits, Infrastructure (UNEP, 2013)

Le rapport précise que, parmi les matériaux de base nécessaires à la fabrication d'un tel équipement (métaux, combustibles, plastiques, ...), l'impact environnemental le plus important concerne les métaux précieux (palladium, or et argent) qui contribuent à presque 50% de l'impact global des matériaux.

# Nos PC de A à Z

## Matériaux utilisés et Impact Écologique

### 2 - Il y a quoi dans nos PC ?

#### Il est ou le trésor dans nos PC ?

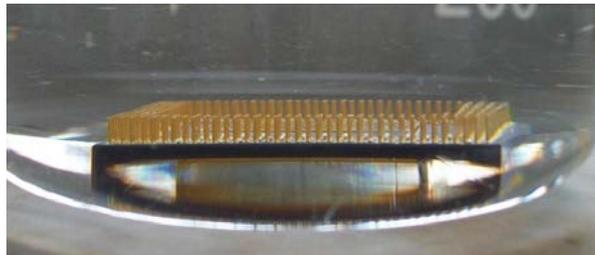
Quatre métaux précieux sont utilisés dans les produits électroniques et informatiques : l'or, l'argent, le platine et le palladium.

Tous sont utilisés pour leur excellente conduction électrique et leur grande résistance à la corrosion, le métal jaune étant majoritaire.

On les trouve sur les connecteurs femelles des cartes mère et sur les connecteurs mâles des différentes cartes dont on peut équiper son ordinateur pour accroître ses capacités.

Beaucoup plus rarement, certaines barrettes de mémoire vive sont munies de connecteurs contenant de l'or.

Certaines entreprises de recyclage récupèrent ces métaux. Le rendement a beaucoup évolué au fil du temps.



Les modèles qui ont plus de dix ans d'âge permettent de récupérer parfois jusqu'à 50 g, voire 100 g d'or par kilo de déchets informatiques.

Les plus récents, qui bénéficient des techniques de miniaturisation et de processus de fabrication sophistiqués, rapportent entre 0,5 et 1 g par kilo de déchets.

A titre de comparaison, ce rendement est supérieur à celui d'une mine d'or moyenne.

Les différents métaux précieux sont extraits et fondus en lingots dans des sites de recyclage spécialisés qui se fourmillent auprès des déchetteries.

Par ailleurs, certains particuliers possédant de bonnes connaissances en chimie et un peu de matériel se lancent, eux aussi, dans ce genre de récupération.

Cependant, le risque d'intoxication lié aux produits chimiques utilisés est réel et, en définitive, le bénéfice est plutôt faible

The screenshot shows the Tom's Hardware website interface. The article title is "Récupérer l'or et l'argent des processeurs" by Yannick Guerrini, dated August 25, 2017. The article text states: "Les processeurs de nos chers ordinateurs renferment de précieux secrets, ou plus exactement une certaine quantité de métaux précieux. Nous allons vous montrer comment récupérer l'or et l'argent qui se cachent dans nos CPU...". There is a small image of computer components at the bottom of the article preview.

<https://www.tomshardware.fr/recuperer-lor-et-largent-des-processeurs/>

<https://www.products.pcc.eu/fr/blog/quels-appareils-electroniques-contiennent-le-plus-dor-recuperation-des-metaux-nobles-de-lelectronique/>

<https://www.01net.com/actualites/les-ordinateurs-contiennent-des-metaux-precieux-519321.html>



Fondre l'argent

Il ne reste plus qu'à fondre l'argent dans un creuset avec un chalumeau oxybutane.



Une pièce d'argent



# Nos PC de A à Z

## Matériaux utilisés et Impact Écologique

Indice de réparabilité

### 3 - Les différents Indices / labels

#### Indice réparabilité

Indice de réparabilité : qu'est-ce que c'est ?

Obligatoire pour un certain nombre de produits depuis le 1er janvier 2021, l'indice de réparabilité consiste en une note sur 10 visant à informer le consommateur sur le caractère plus ou moins réparable de ses achats.



Il constitue un outil de lutte contre l'obsolescence – programmée ou non - pour éviter la mise au rebut trop précoce des produits et préserver les ressources naturelles nécessaires à leur production, en évitant le gaspillage.

Quels sont les produits concernés par l'indice de réparabilité ?

L'indice de réparabilité est obligatoire pour les produits suivants : lave-linge (à hublot et à chargement par le dessus), smartphone, ordinateur portable, téléviseur, tondeuse à gazon, lave-vaisselle, aspirateur, nettoyeur haute-pression.

Comment est calculé l'indice de réparabilité ?

Le calcul de l'indice de réparabilité de chaque modèle de produits repose sur cinq critères.

**Documentation** : score déterminé par l'engagement du producteur à rendre disponibles gratuitement, en nombre d'années, des documents techniques auprès des réparateurs et des consommateurs.

**Démontabilité et accès, outils, fixations** : score déterminé par la facilité de démontage du produit, le type d'outils nécessaires et les caractéristiques des fixations.

**Disponibilité des pièces détachées** : score déterminé par l'engagement du producteur sur la durée de disponibilité des pièces détachées et sur le délai de leur livraison.

**Prix des pièces détachées** : score déterminé par le rapport entre le prix de vente des pièces détachées et le prix du produit.

**Spécifiques** : score déterminé par des sous-critères propres à la catégorie de produits concernée.

L'indice de réparabilité résulte du calcul de ces scores par critères, ramené à une note sur 10.

Indice de réparabilité : où le trouver et comment le décrypter ?

L'indice de réparabilité est apposé sur le produit ou sur son emballage. En magasin, il doit être affiché sur l'appareil ou à proximité. Sur Internet, il est indiqué dans la présentation des équipements à proximité du prix.

L'indice de réparabilité de chaque produit est noté sur 10. Plus un produit est réparable, plus la note sera élevée.

Afin de faciliter la lecture de l'indice, un code couleur accompagne la notation, allant du rouge vif pour les produits non réparables au vert foncé pour les produits réparables aisément.

<https://www.economie.gouv.fr/particuliers/tout-savoir-indice-reparabilite>

<https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/indice-reparabilite>

#### Consommation Électrique

Le label TCO indique que le produit est ergonomique et que le processus de fabrication intègre des aspects environnementaux. Le matériel doit également répondre à des exigences d'économie d'énergie et d'émission d'ondes électromagnétiques.

Enfin, le label propose également certains critères sociaux (approvisionnement responsable en minéraux, Responsabilité Sociale de l'Entreprise, respect des conventions de l'OIT...).

Le label TCO peut se trouver sur des écrans, ordinateurs, serveurs, data centers, équipement de réseau, notebooks, casques d'écoute, projecteurs, tablettes et téléphones mobiles.

Il est difficile de comparer les labels entre eux car certains critères sont similaires et d'autres différent. Néanmoins, TCO présente plusieurs avantages : tous les critères sont obligatoires, l'accent est aussi mis sur les aspects sociaux et on trouve assez bien de produits labellisés.

Le label EPEAT se base sur des critères obligatoires et des critères optionnels. Ils concernent la consommation d'énergie, l'absence de substances dangereuses, la durée de vie du matériel, etc.

Il y a trois niveaux pour le label :

Bronze (seuls les critères obligatoires sont respectés) ;

Silver (au moins 50% des critères optionnels sont respectés) ;

Gold (au moins 75% des critères optionnels sont respectés).



Ce label, très répandu aux USA, connaît de plus en plus de succès ailleurs également. On peut le trouver sur des ordinateurs portables, ordinateurs de bureau, notebooks, écrans, équipements de traitement de l'image, GSM, télévisions, et serveurs. De nombreux produits labellisés EPEAT sont disponibles en Belgique.

Le label Ange Bleu indique que le produit est efficace d'un point de vue énergétique, qu'il ne contient pas certaines substances dangereuses et qu'il est conçu pour durer dans le temps. Il n'intègre par contre pas de critères sociaux.

On le trouve sur des ordinateurs et claviers, des téléphones sans fil (mais pas des gsm), des centres de données, des serveurs, des écrans, des imprimantes et imprimantes multifonctions, des projecteurs, des téléphones et des systèmes téléphoniques.

Les autres : Il y a également le label Cygne Nordique (Nordic Swan) et l'Écolabel européen. Ils sont basés sur une analyse du cycle de vie et fiables. On trouve toutefois peu de produits informatique et de bureau qui portent ces labels.

<https://www.ecoconso.be/fr/content/quels-labels-pour-du-materiel-informatique-ecologique>

<https://auvertaveclili.fr/quels-labels-choisir-pour-du-materiel-informatique-ecologique/>

<https://hellorse.fr/nos-guides-dachat/guide-simplifie-achat-responsable/labels-et-indices/les-labels-produits/notation-energetique>

<https://lejournal.cnrs.fr/articles/numerique-le-grand-gachis-energetique>

<https://www.connaissancedesenergies.org/le-numerique-un-univers-energivore-en-expansion>

<https://www.notre-environnement.gouv.fr/rapport-sur-l-etat-de-l-environnement/themes-ree/pressions-exercees-par-les-modes-de-production-et-de-consommation/prelevements-de-ressources-naturelles/energie/article/numerique-et-consommation-energetique>

<https://www.economie.gouv.fr/particuliers/etiquette-energie-electromanager>

[https://e-rse.net/empreinte-carbone-internet-green-it-infographie-12352/#gs.\\_caMr1E](https://e-rse.net/empreinte-carbone-internet-green-it-infographie-12352/#gs._caMr1E)



# Nos PC de A à Z

## Composition Matériel et Logiciel d'un Ordinateur

### 1 - La partie matérielle - le hardware

Lorsqu'on parle d'un composant d'ordinateur ou PC (Personal Computer), on parle du matériel qui se trouve à l'intérieur de l'ordinateur, contrairement aux périphériques externes qui sont reliés par des câbles ou des moyens de communication sans fil.



### Les périphériques

qui sont les plus visibles et constituent l'interface humain-ordinateur : Le clavier, la souris, l'écran, l'imprimante...

Les périphériques sont donc des dispositifs qui permettent d'interagir avec la machine, que ce soit pour entrer, afficher, ou stocker des données. Ils se classent en trois catégories principales :

#### Périphériques d'entrée

Ils permettent de transmettre des informations à l'ordinateur. Leur rôle est essentiel pour interagir et contrôler les processus informatiques.

- Exemples : Clavier, souris, scanner, micro, webcam.

- Utilité : Saisir du texte, capturer des images ou des vidéos, enregistrer des sons, ou naviguer dans des interfaces.



#### Périphériques de sortie

Ils affichent ou restituent les données traitées par l'ordinateur à l'utilisateur.

- Exemples : Écran de différentes résolutions (full hd : 1920x1080 pixels -

Qhd : 2160x1440 pixels - 4K : 3840x2160 pixels) et tailles (couramment de 22 à plus de 30 pouces), imprimante (jet d'encre, laser...), haut-parleurs.

- Utilité : Visualiser des images, imprimer des documents, écouter des sons.



#### Périphériques mixtes (entrée/sortie)

Ils combinent les fonctions d'entrée et de sortie, ce qui les rend polyvalents.

- Exemples : Écran tactile, imprimante multifonction (impression et numérisation), casque-micro.

- Utilité : Afficher et interagir simultanément, capturer et restituer des informations (par exemple, enregistrer un son et écouter une réponse).



#### Périphériques de stockage

Bien qu'ils ne soient pas directement classés comme entrées ou sorties, ces périphériques permettent de sauvegarder des données à long terme.

- Exemples : Disques durs, clés USB, cartes mémoire.

#### Périphériques de réseau

Clef Wifi ou Bluetooth : d'origines sur les ordinateurs portables et de plus en plus présents sur les derniers PC fixes, le Wifi et le Bluetooth peuvent être rajouter avec une simple «clé usb» qui permet en plus de faire facilement évoluer la génération de son Wifi (actuellement 7) ou Bluetooth (actuellement 6).

Il existe même des adaptateurs Ethernet USB.



<https://www.lesnumeriques.com/repeteurs-wi-fi/tout-savoir-sur-le-wifi-7-debits-dates-prix-ce-qui-change-par-rapport-au-wifi-6-a196369.html>

<https://www.lesnumeriques.com/informatique/le-bluetooth-6-0-est-la-avec-une-amelioration-majeure-n225977.html>

Les périphériques permettent donc d'enrichir l'expérience utilisateur et d'étendre les capacités de l'ordinateur, jouant un rôle clé dans la manipulation et la restitution de l'information.

Par exemple, un clavier sert à écrire du texte (entrée), tandis qu'un écran affiche les résultats des calculs ou actions (sortie).

Les périphériques mixtes comme un écran tactile rendent ces interactions encore plus fluides en combinant les deux fonctions.

Sources : - Assistance Scolaire pour les définitions et exemples basiques des périphériques d'entrée et sortie.  
- Commentouvrir et Knowunity pour les périphériques mixtes et leurs fonctions pratiques.  
- Techopedia pour les rôles spécifiques et interfaces de connexion des périphériques.

# Nos PC de A à Z

## Composition Matériel et Logiciel d'un Ordinateur

### 1 - La partie matérielle - le hardware

#### Les composants d'un ordinateur

Ce sont ces composants d'ordinateurs qui sont ici décrits le plus simplement possible pour vous permettre de vous familiariser avec le matériel informatique de votre PC:

la carte graphique, la carte son, la carte mère, le processeur et son ventirad (radiateur + ventilateur), la mémoire vive (RAM), le lecteur/graveur CD/DVD, le disque dur / SSD et enfin l'alimentation.

#### La carte graphique / GPU (Graphics Processing Unit)

Une carte graphique est un composant matériel d'un ordinateur conçu pour gérer et traiter les données graphiques. Son rôle principal est de générer les images affichées sur l'écran.

La carte graphique, bien que très importante peut-être désormais être remplacée pour les usages du quotidien par le CPU lui-même si il intègre un iGPU (Integrated Graphics Processing Unit - puce graphique directement intégrée sur le CPU).

Mais pour certaines applications professionnelles et notamment les jeux, elle est indispensable. En prenant à sa charge la gestion de l'affichage 2D/3D, elle libère le processeur de cette fonction, traite elle-même les informations et utilise sa propre mémoire.

La carte graphique s'insère dans un connecteur de la carte mère: anciennement le port AGP/PCI et désormais le port PCI Express. Une fois connectée, les entrées et sorties de la carte sont accessibles par l'arrière du boîtier afin de fournir une image à l'écran et/ou à une télévision si elle est équipée de la sortie adéquate.

Elle permet aussi d'ajouter des sorties écrans quand on veut utiliser plusieurs écrans.

#### La carte graphique est elle seule un ordinateur :

Elle est composée d'une puce : le GPU (équivalent du CPU) et de Vram (équivalent de la Ram) mais contrairement à un ordinateur elle est spécialisée dans des types de calculs très spécifiques et massivement parallèles (peut lancer en même temps beaucoup plus de calculs qu'un ordinateur).

Elle peut de ce fait être utilisée pour autre chose que l'affichage graphique comme l'IA ou le minage (fabrication) de cryptomonnaies (qui par spéculation ont d'ailleurs générés des pénuries de carte graphiques).

**A noter :** Ne pas confondre les fabricants de puces graphique avec les fabricants de cartes graphique (comme Asus, MSI, Gigabyte...) qui eux ne fabriquent pas les puces mais les utilisent pour fabriquer le produit final : la carte graphique.

#### Les principaux fabricants de puces graphique sont :

- nVidia («les Verts» - qui produit aussi des NPU - puces AI et qui est devenu en octobre 2024 l'entreprise la mieux cotée en Bourse du monde).

- AMD («les Rouges» - qui produit également des CPU).

- Intel («les Bleus» - qui produit également des CPU).



#### Le rapport d'analyse de Jon Peddie Research (JPD) du marché du GPU pour Q2 2023

Total de GPU pour PC desktop et mobile (dGPU et iGPU inclus)	Q2 2022	Q1 2023	Q2 2023
NVIDIA	18 %	19 %	18 %
AMD	20 %	13 %	14 %
Intel	62 %	67 %	68 %
Total d'unités en million	84	55	62

Total de GPU dédié (dGPU) pour PC desktop et mobile	Q2 2022	Q1 2023	Q2 2023
NVIDIA	80 %	88 %	87 %
AMD	15 %	8 %	10 %
Intel	5 %	4 %	3 %
Total d'unités en million	19	12	13

à gauche - GPU produit par trimestre et par fabricant dGPU GPU dédié/Carte Graphique + iGPU

à droite - GPU produit par trimestre et par fabricant dGPU - GPU dédié/Carte Graphique.

<https://hardwareand.co/actualites/breves/voici-tous-les-derniers-chiffres-a-connaître-du-marché-du-gpu>  
<https://wccfttech.com/gpu-market-rebounds-q2-2023-amd-nvidia-intel-increased-shipments-discrete-gpus-up/>

**En résumé :** Intel domine le marché des iGPU grâce à la vente de ses CPU et nVidia domine le marché des cartes graphiques avec GPU dédié et AMD se retrouve entre les deux mais est très présent sur le marché des consoles (Sony ET Xbox) et des PC/Console portable comme le Steamdeck.

# Nos PC de A à Z

Composition Matériel et Logiciel d'un Ordinateur



## 1 - La partie matérielle - le hardware - suite

Les professionnels du multimédia utilisent principalement des cartes graphiques nVidia (3D, montage vidéo, traitement de l'image, IA...) et ont besoin de quantité plus grande de Vram sur la carte graphique.

Les joueurs apprécient les cartes graphiques AMD pour leur bon rapport prix/performances.

Aujourd'hui le minimum en Vram pour une carte graphique est de 8 à 12Go (24Go et + pour un usage professionnel). La qualité/stabilité et disponibilité pour le système d'exploitation des pilotes/drivers est aussi outre la puissance et la quantité de Vram un des éléments du choix de la marque.

**Nomenclature des cartes graphique :** Chaque fabricant à sa façon de nommer ses cartes graphique, ce qui permet d'avoir une idée de la génération ainsi que de la puissance et du placement dans la gamme.



### Nomenclature carte graphique nVidia Geforce RTX et GTX :

Geforce GTX est le nom d'origine des carte nVidia et Geforce RTX est utilisé depuis l'introduction du Raytracing (technologie avancée d'éclairage 3D) arrivé avec la génération des RTX 2000.

**les millièmes :** la génération de carte (actuellement en 2024 les 4000 - à venir les 5000)

**les dizaines :** la gamme (50-60 - entrée de gamme, 70 - milieu de gamme, 80-90 - haut de gamme)

**ex :** Geforce RTX 4090 : haut de gamme de la génération actuelle / prix : plus de 2100€

Geforce RTX 3060 : entrée de gamme de la génération précédente / prix : environ 300€

L'ajout de suffixe comme TI ou Super indique une version plus puissante.

**ex :** la Geforce RTX 4070 Super est plus puissante que la Geforce RTX 4070 (et plus chère !).

<https://www.youtube.com/watch?v=cfmrz7L2xnc>

### Nomenclature carte graphique AMD Radeon RX :

Tout comme nVidia, AMD a un système basé sur les nombres :

**les millièmes :** la génération de carte (actuellement en 2024 les 7000 - à venir les 8000)

**les centaines :** la gamme (500-600 - entrée de gamme, 700 - milieu de gamme, 800-900 - haut de gamme)

**ex :** RX 7900 : haut de gamme de la génération actuelle / prix : environ 1000€

RX 6600 : entrée de gamme de la génération précédente / prix : environ 250€

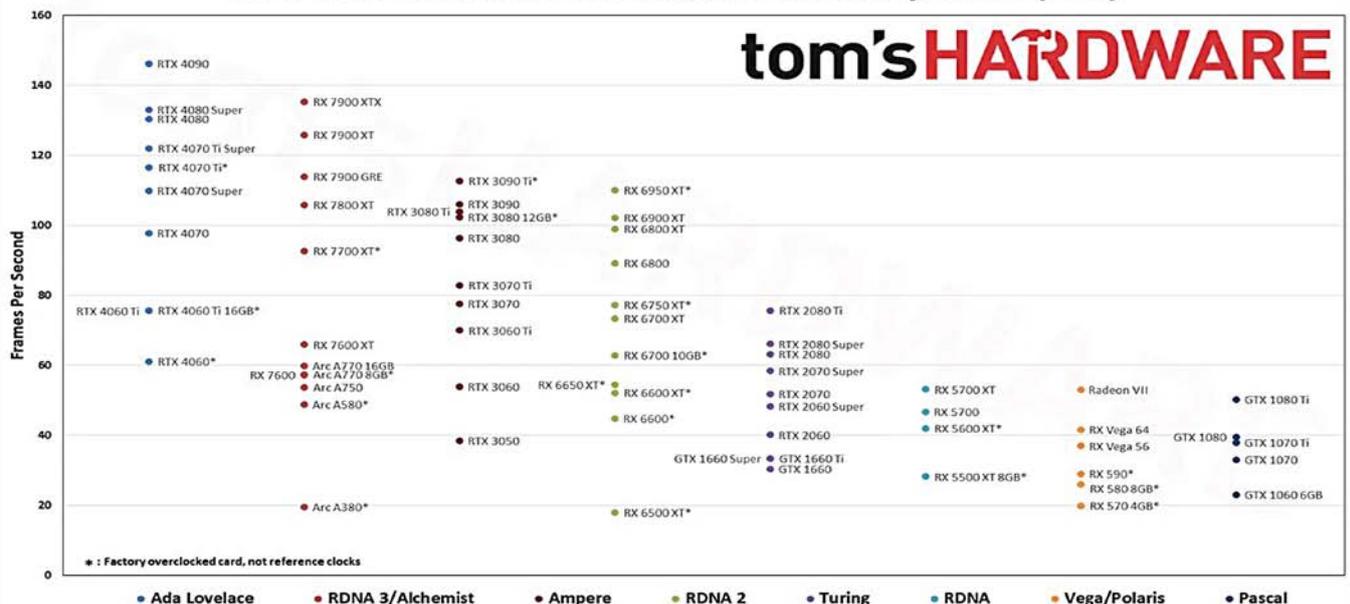
L'ajout de suffixe comme XT indique une version plus puissante.

**ex :** la Radeon 5700 XT est plus puissante que la Radeon 5700 (et plus chère !).

<https://www.youtube.com/watch?v=X0aallgfftU>

### Performances des différentes cartes graphiques nVidia (RTX et GTX) et AMD (RX) :

#### GPU Generational Performance at 1440p Ultra (FPS)



<https://www.tomshardware.com/reviews/gpu-hierarchy,4388.html>

Sur ce tableau on peut voir qu'en 1440p/Ultra (résolution écran/réglages jeux) une AMD RX 7900 XT à 770€ fait mieux qu'une nVidia Geforce RTX 4070 TI Super à 900€ !

# Nos PC de A à Z

Composition Matériel et Logiciel d'un Ordinateur

## 1 - La partie matérielle - le hardware - suite

### La carte son

Bien que la plupart du temps elle soit intégrée à la carte mère, il est possible de rajouter une carte son pour avoir un son de meilleure qualité notamment pour tout ce qui concerne la M.A.O. (Musique assistée par ordinateur).

**A noter :** il existe aussi des cartes sons externe (ou DAC) en USB



### La carte mère (motherboard)

Parfois appelée «mobo», (contraction du mot anglais motherboard) par les connaisseurs, la carte mère porte bien son nom. La carte mère est donc le composant central d'un ordinateur. Elle sert de plateforme principale qui connecte tous les autres composants matériels (processeur, mémoire, stockage, etc.) et permet leur communication. Elle joue un rôle clé dans le fonctionnement de l'ordinateur en orchestrant le transfert de données entre ces éléments.



#### Les principaux composants que l'on trouve sur une carte mère et leur fonction :

- **Socket du processeur (CPU socket)** C'est l'endroit où est installé le processeur. Le type de socket (ex. : AM5 pour AMD ou LGA1700 pour Intel) détermine la compatibilité avec un CPU spécifique.



- **Chipset** Le chipset est un circuit intégré qui gère la communication entre le processeur, la mémoire, le stockage, et les autres périphériques. Il influence les fonctionnalités et les performances globales de la carte mère.

- **Slots de mémoire vive (RAM)** - Ces emplacements accueillent les barrettes de RAM. Le nombre de slots et leur type (DDR4, DDR5) varient selon le modèle de la carte mère.



- **Connecteurs PCIe (Peripheral Component Interconnect Express)** Utilisés pour brancher des cartes graphiques, des cartes réseau, ou des SSD NVMe. Les connecteurs PCIe se déclinent en différentes tailles (x1, x4, x8, x16) en fonction des périphériques.



- **Ports SATA et M.2** - Les ports SATA permettent de connecter des disques durs ou des SSD traditionnels. Les emplacements M.2 sont destinés aux SSD au format NVMe pour un stockage rapide.

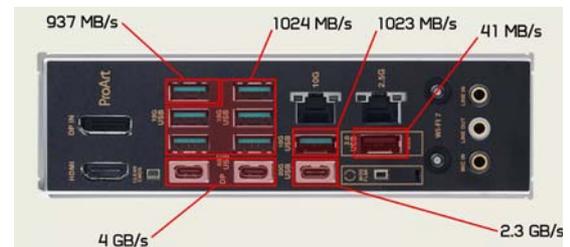
- **BIOS/UEFI** Le BIOS (Basic Input/Output System) ou l'UEFI (Unified Extensible Firmware Interface) est un microprogramme stocké sur la carte mère. Il initialise les composants et gère les réglages de bas niveau.

- **Connecteurs d'alimentation** Permettent de fournir l'électricité nécessaire à la carte mère et aux composants connectés (via une alimentation ATX).

#### - Ports d'entrée/sortie (I/O panel)

Situés à l'arrière, ils incluent les connecteurs pour :

- USB (2.0, 3.0, USB-C)
- HDMI, DisplayPort, ou VGA pour les affichages
- Ports Ethernet pour le réseau
- Ports audio pour le son.



- **VRM (Voltage Regulator Module)** Ces modules régulent et stabilisent l'alimentation électrique envoyée au processeur et à la mémoire.

- **Connecteurs internes supplémentaires** Pour brancher des ventilateurs, des LEDs RGB, ou d'autres accessoires internes. Il y a également des ports USB internes.

**A noter :** En fonction de ses connecteurs, elle détermine quelles mises à jour matérielles (RAM, processeur, GPU) sont possibles.



- PCMag : Composants d'une carte mère et leurs rôles.

- Tom's Hardware : Explication des chipsets et compatibilités.

- TechTarget : Définitions techniques et fonction des cartes mères.

# Nos PC de A à Z

## Composition Matériel et Logiciel d'un Ordinateur

### 1 - La partie matérielle - le hardware - suite

#### Le processeur - CPU (Central Processing Unit)



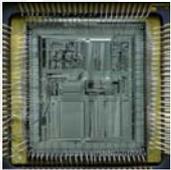
Le processeur aussi a plusieurs noms, on parle de microprocesseur ou de CPU, de l'anglais **Central Processing Unit**. Son rôle est le traitement de l'information numérique et il ne communique qu'en chiffres binaires ou Bits, un langage composé d'une suite de 0 et de 1. Il fait ainsi les calculs nécessaires à l'exécution des programmes et instructions à une vitesse en partie déterminée par sa fréquence exprimée en Hertz ou plutôt, dans le cas des processeurs actuels, en GigaHertz (GHz).

#### Les différentes architectures / familles de CPU

Les architectures de CPU désignent les concepts de conception qui définissent comment un processeur exécute des instructions. Voici les principales architectures :

- **x86/x86-64** : majoritairement utilisée sur les PC avec cependant l'arrivée de l'ARM comme chez Apple.

Architecture CISC (Complex Instruction Set Computing), conçue initialement par Intel et largement utilisée dans les ordinateurs personnels (PC) et les serveurs. La version 64 bits (x86-64) permet de gérer une plus grande quantité de mémoire et des calculs plus complexes. **Exemples de CPU x86**: Intel Core i7, AMD Ryzen.



- **ARM (Advanced RISC Machines)** : majoritairement utilisée sur les smartphones / tablettes et désormais certains PC et chez Apple. Les CPU ARM sont réputés pour avoir une faible consommation électrique et dégagement de chaleur et sont donc bien adaptés à la mobilité. Elle est utilisée dans les smartphones, tablettes, et parfois dans les PC portables.

ARM permet aux fabricants de personnaliser les conceptions (ex. : Apple avec ses puces M1/M2).

**Exemples de CPU ARM** : Apple M1/M2, Qualcomm Snapdragon, Samsung Exynos.

- **PowerPC** : Ancienne architecture utilisée par Apple avant la transition vers Intel en 2006.

**Exemples de CPU** : Puces IBM POWER.

- **RISC-V** : Architecture ouverte basée sur le RISC. Encourage l'innovation grâce à sa nature open source, sans licences propriétaires. Utilisée dans des systèmes embarqués et des applications expérimentales.

**Exemples de CPU** : Processeurs SiFive.

- **SPARC (Scalable Processor Architecture)** : Architecture RISC développée par Sun Microsystems (maintenant Oracle). Principalement utilisée dans des serveurs et stations de travail haut de gamme.

**Exemples de CPU** : Oracle SPARC.

#### Ces architectures et fabricants montrent une diversification des usages des CPU :

Des PC traditionnels aux appareils mobiles, en passant par les serveurs et l'intelligence artificielle.

**A noter** : Apple est passé du Power-PC(RISC) au x86-64 en 2006 puis à ARM en 2020.



#### Les Principaux fabricants de CPU

- **Intel** : Leader historique dans le domaine des processeurs x86. Connu pour ses gammes Core, Xeon (serveurs) et Atom (basse consommation). **Produits phares** : Intel Core i9, Xeon Scalable.



- **AMD (Advanced Micro Devices)** : Concurrence directe d'Intel sur les CPU x86. Réputé pour ses processeurs Ryzen (grand public) et EPYC (serveurs). Innovation récente dans les processeurs multi-cœurs.

**Produits phares** : AMD Ryzen 9, AMD Threadripper.

- **Apple** : Développe ses propres puces ARM pour une intégration étroite avec macOS.

- Les séries M1/M2 ont révolutionné le marché des PC en termes d'efficacité et de puissance.

**Produits phares** : Apple M1 Ultra, M2 Pro.



- **Qualcomm** : Spécialisé dans les CPU ARM pour smartphones et tablettes.

Diversification récente dans les PC portables. **Produits phares** : Qualcomm Snapdragon.



- **Mediatek** : Spécialisé dans les CPU ARM mobiles avec un bon rapport prix/puissance.

**Produits phares** : la gamme Dimensity.

- **IBM** : Développe des processeurs PowerPC et POWER pour des serveurs haut de gamme.

Innovant dans les applications d'intelligence artificielle et HPC (superordinateurs).

**Produits phares** : IBM POWER10.



- **NVIDIA** : Connu pour ses GPU, mais développe des CPU ARM comme Grace pour les centres de données.

Investit dans des architectures pour l'intelligence artificielle. **Produits phares** : NVIDIA Grace.

- **SiFive** : Pionnier dans l'architecture RISC-V open source. Connu pour des processeurs embarqués et expérimentaux. **Produits phares** : Processeurs SiFive Performance.

Les principaux fabricants de CPU sont : **Intel, AMD et Qualcomm**. Chaque fabricant a une gamme de CPU dont le prix dépend de la puissance (nombre de cœur et vitesse). **A noter** : La plupart des fabricants (à part Intel et Samsung) ne conçoivent que «les plans» et passent par des fondeurs spécialisés (comme TSMC) qui eux fabriquent réellement les puces.

<https://fr.statista.com/infographie/27908/plus-grandes-fonderies-semi-conducteurs-selon-chiffre-affaires/>

<https://www.cnetfrance.fr/produits/materiel-informatique-les-composants-de-l-ordinateur-39769700.htm>

# Nos PC de A à Z

## Composition Matériel et Logiciel d'un Ordinateur

### 1 - La partie matérielle - le hardware - suite

#### Un CPU est souvent composé de plusieurs cœurs / cores, Késako ?

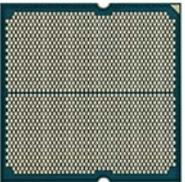
Un microprocesseur multi-cœur, c'est comme un cerveau d'ordinateur qui contient plusieurs «petits cerveaux» (appelés cœurs) à l'intérieur. Chaque cœur est une unité capable de traiter des instructions. Avoir plusieurs cœurs, c'est un peu comme avoir plusieurs mains pour effectuer des tâches en même temps.



#### Pourquoi est-ce utile ?

- **Plus rapide** : Avec plusieurs cœurs, l'ordinateur peut travailler sur plusieurs tâches à la fois. Par exemple, regarder une vidéo tout en téléchargeant un fichier.
- **Efficace pour les tâches complexes** : Certains programmes, comme ceux utilisés pour les jeux vidéo ou le montage vidéo, répartissent le travail sur plusieurs cœurs pour aller plus vite.
- **Économie d'énergie** : Si une tâche est simple, seul un cœur peut fonctionner, ce qui économise de l'énergie.

**Exemple du quotidien** : Imaginez une cuisine où vous devez préparer un repas complet. Si vous êtes seul (un seul cœur), vous faites tout, mais cela prend du temps. Si vous êtes plusieurs (multi-cœurs), une personne coupe les légumes, une autre fait la cuisson, et une troisième met la table. Résultat : le repas est prêt plus vite.



#### Quels types de tâches utilisent plusieurs cœurs ?

- **Gaming** : Les jeux modernes utilisent plusieurs cœurs pour gérer les graphismes, la physique, et les sons en parallèle.
- **Montage vidéo et photo** : Découper et traiter des images ou vidéos plus rapidement.
- **Applications multitâches** : Écouter de la musique tout en naviguant sur Internet et en installant un logiciel.

En bref, un processeur multi-cœur rend les ordinateurs plus rapides et efficaces, surtout quand on leur demande de faire plusieurs choses à la fois.

<https://www.youtube.com/watch?v=5k4BMX9Zi5o>

<https://www.youtube.com/watch?v=MVadqyKuGoQ>

**64 bits ?** Un CPU 64 bits est un processeur dont l'architecture permet de traiter des données et des instructions codées sur 64 bits. Cela signifie qu'il peut manipuler simultanément plus de données et plus d'instructions. Les processeurs 64 bits sont couramment utilisés dans les ordinateurs modernes et offrent plusieurs avantages par rapport aux processeurs 32 bits. **Les premiers micro ordinateurs étaient 8 bits, le TI-99/4 est le premier micro-ordinateur familial 16 bits arrivé en 1979.**

**Overclocking** : il est possible en passant par le Bios d'**Overclocker un CPU** (le faire tourner plus vite qu'il ne devrait) en augmentant sa vitesse et son voltage, pour le même prix il aura les performances d'un CPU plus chère mais consommera et chauffera plus. Il est également possible de l'**underclocker / undervolter** : il sera un peu moins puissant mais consommera et chauffera beaucoup moins.

**En résumé** : Les CPU sont pour la plupart multicœurs et défini par une architecture (majoritairement x86 ou ARM) adaptée à un usage spécifique. Ils ont une vitesse qui s'exprime en GHz. Ils peuvent aussi désormais assumer le rôle de la carte graphique en intégrant un iGPU (Integrated Graphics Processing Unit) et même pour les derniers CPU faire des calculs liés à l'IA avec en intégrant un NPU (Neural Processing Unit).

#### Les Benchmarks :

Il est intéressant de comparer les CPU les uns aux autres en utilisant des tests ou benchmarks,

En anglais, un benchmark (français : étalon ou repère) est un point de référence servant à effectuer une mesure. Le terme vient du vocabulaire professionnel des géomètres, et désigne à l'origine un repère de nivellement. En informatique, il peut désigner : un banc d'essai permettant de mesurer les performances d'un système pour le comparer à d'autres.

<https://browser.geekbench.com/processor-benchmarks>

[https://www.cpubenchmark.net/high\\_end\\_cpus.html](https://www.cpubenchmark.net/high_end_cpus.html)

<https://benchmarks.ul.com/compare/best-cpus>



#### Le Ventirad (VENTIlateur et RADiateur)

Toute cette agitation provoque une élévation de la température du processeur, en particulier lors du traitement d'une grosse masse d'informations. C'est pourquoi il est surmonté d'un radiateur et d'un ventilateur chargés de dissiper la chaleur et de le maintenir à la température la plus basse possible.

De la pâte thermique entre le radiateur et le CPU assure le transfert de chaleur.

# Nos PC de A à Z

## Composition Matériel et Logiciel d'un Ordinateur 1 - La partie matérielle - le hardware - suite

**Nomenclature des CPU :** Chaque fabricant à sa façon de nommer ses CPU, ce qui permet d'avoir une idée de la génération ainsi que de la puissance et du placement dans la gamme.

**Nomenclature CPU Intel :** Le nom est généralement structuré comme suit

Marque + Gamme + Numéro de modèle + Suffixe optionnel - Exemple : Intel Core i7-13700K

<p><b>Marque et Gamme :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intel Core : Pour les utilisateurs standard à haut de gamme (i3, i5, i7, i9).</li> <li>- Intel Core Ultra : Nouvelle série haut de gamme avec des technologies avancées (Ultra 5, Ultra 7, Ultra 9).</li> <li>- Intel Processor : Remplace les gammes Pentium et Celeron pour l'entrée de gamme.</li> </ul> <p><b>Numéro de modèle :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le premier chiffre indique la génération (ex. : «13» pour 13e génération).</li> <li>- Les chiffres suivants représentent la série et les performances (plus le numéro est élevé, meilleures sont les performances).</li> </ul>	<p><b>Suffixes :</b></p> <p>Ces lettres indiquent les spécificités ou usages :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- K: Déverrouillé pour l'overclocking.</li> <li>- F: Sans carte graphique intégrée.</li> <li>- H: Haute performance pour ordinateurs portables.</li> <li>- U: Faible consommation d'énergie pour les ultrabooks.</li> <li>- P: Performances optimisées, souvent pour des designs spécifiques.</li> <li>- T: Optimisé pour une faible consommation d'énergie dans les ordinateurs de bureau.</li> </ul>
---	--

**Exemples :**

Intel Core i5-13600KF : 13e génération, milieu de gamme, déverrouillé pour overclocking (K), sans carte graphique intégrée (F).

Intel Core Ultra 7 165H : Hautes performances, conçu pour l'intelligence artificielle et les tâches complexes sur ordinateurs portables.

**Nouveautés de nomenclature en 2024 :** Intel a introduit des changements pour simplifier ses noms

**Core Ultra :** Nouvelles gammes pour les processeurs avec unités de traitement neuronales (NPU) pour l'intelligence artificielle et des performances haut de gamme.

**Abandon progressif des Pentium et Celeron au profit de «Intel Processor».**

**Nomenclature CPU AMD :** Le nom est aussi structuré comme chez Intel

Marque + Gamme + Numéro de modèle + Suffixe optionnel - Exemple : AMD Ryzen 7840U

<p><b>Marque et Gamme :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ryzen : Série principale pour les processeurs grand public.</li> <li>- Athlon : Entrée de gamme pour des usages basiques.</li> <li>- Threadripper : Haut de gamme pour les professionnels.</li> <li>- EPYC : Destiné aux serveurs et aux entreprises.</li> </ul> <p><b>Premier chiffre (7 dans 7840U) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Correspond à l'année ou à la génération.</li> <li>- Ex. : 7 pour les processeurs lancés en 2023, 8 pour 2024.</li> </ul> <p><b>Deuxième chiffre (8) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indique le niveau de performance au sein de la génération.</li> <li>- 1-3 : Niveau entrée de gamme.</li> <li>- 4-6 : Niveau intermédiaire.</li> <li>- 7-9 : Hautes performances.</li> </ul>	<p><b>Troisième chiffre (4) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indique la génération d'architecture utilisée (Zen 3, Zen 4, etc.).</li> </ul> <p><b>Quatrième chiffre (0) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Souvent utilisé pour différencier des variantes spécifiques au sein d'une gamme.</li> </ul> <p><b>Suffixe (lettre) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- X : Haute performance avec boost d'horloge.</li> <li>- XT : Version légèrement optimisée.</li> <li>- U : Faible consommation d'énergie pour ordinateurs portables.</li> <li>- HX/HS : Hautes performances pour ordinateurs portables.</li> <li>- G : Processeurs avec graphiques intégrés.</li> <li>- X3D : Inclut la technologie 3D V-Cache pour de meilleures performances dans les jeux et les tâches lourdes.</li> </ul>
--	---

**Exemples :**

- Ryzen 9 7950X : 9e génération, haut de gamme, architecture Zen 4, performances extrêmes.

- Ryzen 7 7840U : 7e génération, ordinateur portable écoénergétique, architecture Zen 4.

- Ryzen 5 7600G : Milieu de gamme avec graphiques intégrés.



Nomenclature CPU Intel

<https://www.youtube.com/watch?v=TaG42h5ToQA>



Nomenclature CPU AMD

<https://www.youtube.com/watch?v=EaKeyHjcPNw>

# Nos PC de A à Z

## Composition Matériel et Logiciel d'un Ordinateur

### 1 - La partie matérielle - le hardware - suite

#### La Mémoire Vive - RAM

La mémoire de type «RAM» pour «Random Access Memory» est utilisée par le processeur qui y place les données le temps de leur traitement.

L'un des avantages de la mémoire équipant les ordinateurs est justement sa rapidité d'accès.

Une autre particularité de la mémoire RAM est d'être temporaire, une fois l'opération terminée, les données ne sont pas conservées et sont de toute façon définitivement perdues une fois l'ordinateur éteint.

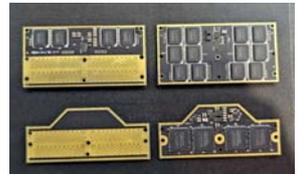
**Plusieurs types de mémoire RAM existent :** En «barrettes» de **4, 8, 16, 32 ou 48 Go** par unité, elles sont à choisir en fonction du processeur et de l'utilisation que l'on fait du PC d'une part et des possibilités de la carte mère (capacité totale, nombre d'emplacements disponibles...) d'autre part.

Les barrettes ont comme les processeur une fréquence / vitesse de fonctionnement qui peut aller de 2000 Mhz à plus de 8000 Mhz.

**il y a plusieurs génération de Ram :** La mémoire DDR (Double Data Rate) a été lancée en 2000 et a poussé la technologie précédente à être rebaptisée SDR (Single Data Rate). Nous en sommes actuellement à la DDR 5 mais beaucoup de cartes mère fonctionnent encore avec de la ram plus ancienne comme la DDR4 voir de la DDR3. Chaque nouvelle génération a des fréquences de fonctionnement plus élevés (+8000Mhz pour la DDR5) et donc un débit plus élevés également.

La DDR6 devrait arriver vers 2026 avec un nouveau format : CAMM2.

**Pour optimiser l'usage de la mémoire, les barrettes sont généralement utilisées par paire.**



**Les formats :** Les barrettes existent en format normal «Dimm» pour les PC fixe ou en version plus compacte «Sodimm» pour les PC portable.

Il est en générale possible d'augmenter la capacité mémoire de son PC en changeant les barrettes mais **attention sur certains PC portable la mémoire est soudée sur la carte mère** et il n'est donc pas possible d'augmenter la quantité de mémoire du PC.

[https://fr.wikipedia.org/wiki/DDR\\_SDRAM](https://fr.wikipedia.org/wiki/DDR_SDRAM)

<https://www.crucial.fr/articles/about-memory/different-types-of-memory-explained>

#### Le Stockage

##### - Le lecteur/graveur CD/DVD/Blu-ray

En voie de disparition de par la dématérialisation, le lecteur ou graveur est vissé au boîtier, glissé dans un emplacement ouvert sur l'avant du PC (et peut aussi être utilisé en boîtier/périphérique externe via l'usb), permettant ainsi l'ouverture du tiroir qui recevra le disque optique que l'on appelle plus communément CD (Compact Disc), DVD (Digital Versatile Disc) ou Blu-ray (Blu-ray Disc). Il est connecté à la carte mère par un câble plat (nappe) IDE ou SATA.



**A noter :** Les derniers boîtiers de PC fixe n'ont même plus d'emplacement pour les lecteurs CD/DVD et la façade est entièrement dédiée au refroidissement)

##### - Le disque dur / HDD (Hard Disk Drive)

C'est sur le disque dur que les données à conserver sont enregistrées. C'est à dire à peu près tout: les fichiers du système d'exploitation, les logiciels et surtout vos données (photo, vidéo, musique, emails etc...).

Le disque dur est composé d'électronique et de micro-mécanique de précision : on ne voit pas le disque (plateau) en lui-même ni le bras mécanique qui tient la tête de lecture contrairement à l'illustration ci-contre, il se présente sous la forme d'un boîtier rectangulaire, vissé au boîtier du pc. Plus la vitesse de rotation des plateaux est importante, plus les performances sont élevées, on trouve actuellement des disques durs tournant à 5400, 7200, 10000 ou 15000 RPM (Round Per Minute: tours par minute), les vitesses de 7200 et 10000 RPM étant les plus répandues.

[https://www.youtube.com/watch?v=IXs15BYv\\_ZI](https://www.youtube.com/watch?v=IXs15BYv_ZI)

Il est relié à la carte mère grâce aux interfaces SATA (Serial ATA) ou SCSI. Les disques durs aujourd'hui, peuvent contenir plusieurs Tera-octets de données.



# Nos PC de A à Z

## Composition Matériel et Logiciel d'un Ordinateur

### 1 - La partie matérielle - le hardware - suite

#### Alternative au disque dur : le SSD (Solid-state drive)

Le disque dur était encore il y a peu indispensable au fonctionnement de l'ordinateur, on peut aujourd'hui le remplacer par un SSD. Les disques SSD pour (Solid-state drive) permettent de stocker des données tout comme le fait un disque dur mais leur conception et leurs caractéristiques sont différentes.

<https://www.youtube.com/watch?v=z8iaR1QNEOw>

Un SSD ne possède pas de bras mécanique ni de plateau rotatif comme le disque dur mais est uniquement fabriqué avec des composants électroniques «solides» et immobiles dans le boîtier (d'où son nom).

De ce fait, les SSD tirent leur épingle du jeu sur plusieurs points. Ils sont plus résistant aux chocs et plus légers, ce qui en fait un choix intéressant pour les ordinateurs portables. D'autre part ils sont beaucoup plus rapides, ce qui est un atout pour tous les types d'ordinateurs vu que la rapidité d'exécution de l'ensemble des composants peut être ralenti par l'action mécanique du disque dur classique.



Un SSD peut remplacer complètement un disque dur mais lorsque des besoins de stockage importants sont nécessaires il est possible d'utiliser un SSD pour le système et un disque dur classique pour le stockage de gros fichiers.

Les SSD sont en effet plus chers à l'achat à capacité équivalente et réputés moins fiables dans le temps pour la simple conservation de données comme le cold storage / archivage :

Dans le stockage informatique, les données froides désignent des données rarement consultées, donc considérées comme « froides ». Les données froides opposées aux données chaudes, qui sont des données consultées fréquemment. Pour optimiser les coûts de stockage, les données froides peuvent être stockées sur des supports moins performants et moins chers. Par exemple, les disques à semi-conducteurs sont généralement utilisés pour stocker des données chaudes, tandis que les données froides sont stockées sur des disques durs, des disques optiques, des bandes magnétiques ou sur un stockage cloud.

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Donn%C3%A9es\\_froides](https://fr.wikipedia.org/wiki/Donn%C3%A9es_froides)

#### Les différents type de SSD

Il existe plusieurs types de SSD et notamment deux grandes familles :

Les SSD SATA (en 2.5» et en M.2)

Les SSD NVMe (en M.2 et en PCIe).

Ces derniers sont bien plus performants mais un peu plus onéreux.

**En résumé :** Les SSD sont plus rapides que les disques durs, étant composés uniquement d'électronique n'ont pas de contraintes mécaniques donc moins sensibles aux chocs et sont plus petits et légers. Les Disque durs classiques ont eux un avantage sur le coût du stockage sur de grosses quantités de données (Data Centers) et la longévité de conservation de ces données (cold storage).

#### L'alimentation

Bien sur, on aura beau détenir tous les composants ci-dessous, rien ne fonctionnera sans le courant électrique délivré par l'alimentation. Elle transforme et fournit l'énergie nécessaire à la précieuse carte mère, sur laquelle est connectée un bon nombre d'éléments, mais l'alimentation est aussi directement reliée à certains composants tel que le lecteur/graveur de DVD par exemple.

La transformation du courant cause une déperdition d'énergie sous forme de chaleur, un système de ventilation est donc installé dans le coffret de l'alimentation et expulse l'air via l'arrière du boîtier de l'ordinateur. On peut acquérir une alimentation seule bien qu'elle soit très souvent fournie avec le boîtier du PC.

#### \*\*\* Exercice \*\*\*

**Vous pouvez vous amuser à construire choisir ou construire votre propre configuration :**

<https://www.memorypc.fr/>

**Puis vérifier/calculer sa consommation en utilisant un calculateur de consommation :**

**- Aller dans un moteur de recherche et taper : calculateur consommation alimentation PC ou Aller directement sur un de ces sites :**

<https://www.lesaventuresludiques.com/calculer-consommation-pc/>

<https://pc-builds.com/fr/power-supply-calculator/>

<https://fr.msi.com/power-supply-calculator>

<https://www.bequiet.com/fr/psucalculator>

<https://www.corsair.com/fr/fr/explorer/tools/psu/power-supply-calculator/>

<https://www.cnetfrance.fr/produits/materiel-informatique-les-composants-de-l-ordinateur-39769700.htm>

MYSTÈRE ET TRÉSORS DE NOS PC

# Nos PC de A à Z

Composition Matériel et Logiciel d'un Ordinateur

## 1 - La partie matérielle - le hardware - suite

### Windows 10 c'est bientôt fini et après ?

**Attention :** La fin de support de Windows 10 est prévue pour fin 2025 avec une extension payante du support sur 2 ans de plus (Environ 30€ pour les particuliers et 150€ pour les entreprises) ...

Le passage sur Windows 11 deviendra obligatoire mais...

Windows 11 ne peut pas être installé avec des CPU et cartes mères trop anciens ou un minimum de ram.

### Configuration requise pour Windows 11 :

<https://www.microsoft.com/fr-fr/windows/windows-11-specifications>

**La solution : Linux !!!** (voir systèmes d'exploitation)

### L'avenir du PC ?

Les PC coûtent de plus en plus chères et leur impact écologique est conséquents, On peut donc se questionner sur l'avenir du PC.



### Le Raspberry Pi : un PC dans un paquet de cigarette !

Le Raspberry Pi est un nano-ordinateur monocarte à processeur ARM de la taille d'une carte de crédit conçu par des professeurs du département informatique de l'université de Cambridge dans le cadre de la fondation Raspberry Pi.



Le Raspberry Pi fut créé afin de démocratiser l'accès aux ordinateurs et au digital making (terme anglophone désignant à la fois la capacité de résolution de problèmes et les compétences techniques et informatiques). Cette démocratisation est possible en raison du coût réduit du Raspberry Pi, mais aussi grâce aux logiciels libres.

A chaque génération le Raspberry Pi devient plus puissant à taille égale !

Le Raspberry Pi 5 (la dernière version) permet de faire tout ce qu'un PC «usage de base» fait pour... 100€ !

Le Raspberry Pi permet l'exécution de plusieurs variantes du système d'exploitation libre GNU/Linux, notamment Debian ou Ubuntu, ainsi que des logiciels compatibles.

Il est initialement fourni nu, c'est-à-dire la carte mère seule, sans boîtier, câble d'alimentation, clavier, souris ni écran, dans l'objectif de diminuer les coûts et de permettre l'utilisation de matériel de récupération.

Néanmoins des « kits » regroupant le « tout en un » sont disponibles sur le web à partir de quelques dizaines d'euros seulement.

### Le Retour au Minitel : juste besoin d'un Terminal...

Un PC dans le cloud est un ordinateur virtuel accessible depuis n'importe quel appareil connecté à Internet (ordinateur, tablette, smartphone, etc.). Au lieu que les composants matériels et logiciels fonctionnent localement sur votre appareil, les ressources sont fournies à distance via un centre de données.

**Matériel :** Les ressources matérielles (CPU, RAM, stockage) sont situées dans des serveurs dans des centres de données.

**Logiciel :** Le système d'exploitation (Windows, Linux, etc.) et les applications sont exécutés sur ces machines virtuelles.

**Accès :** L'utilisateur accède au PC via une interface comme un navigateur web ou une application spécifique, souvent appelée un **client de bureau distant**.

### Avantages :

**Accessibilité :** Disponible depuis n'importe où, sur n'importe quel appareil.

**Puissance évolutive :** Ajustez les ressources (CPU, RAM, stockage) selon vos besoins.

**Coût réduit :** Pas besoin d'investir dans du matériel coûteux ou de le maintenir.

**Sécurité accrue :** Les données sont stockées dans des centres de données sécurisés, avec des sauvegardes régulières.

**Collaboratif :** Idéal pour les environnements de travail collaboratifs.

**Exemples de services :** Microsoft Azure Virtual Desktop, Amazon WorkSpaces, Google Cloud Workstations, Shadow PC, VMware Horizon.

**En résumé, le PC dans le cloud est une solution moderne et flexible pour utiliser des ressources informatiques à distance sans être limité par les capacités d'un appareil local.**



<https://shadow.tech/fr-FR>  
<https://www.nvidia.com/fr-fr/geforce-now/>  
<https://www.xbox.com/fr-FR/cloud-gaming>

29

<https://www.cnetfrance.fr/produits/materiel-informatique-les-composants-de-l-ordinateur-39769700.htm>

# Nos PC de A à Z

## Composition Matériel et Logiciel d'un Ordinateur

### 2 - La partie logiciel - le software

**La partie matériel/hardware d'un ordinateur, pc (personal computer), smartphone, tablette ou objet connecté ne sert à rien si il n'y a pas une partie logiciel pour la faire fonctionner. Un ordinateur a besoin d'un système d'exploitation et de programmes ou applications pour pouvoir être utilisé.**

#### Le système d'exploitation

Pour qu'un ordinateur soit capable de faire fonctionner un programme informatique (appelé parfois application ou logiciel), la machine doit être en mesure d'effectuer un certain nombre d'opérations préparatoires afin d'assurer les échanges entre le processeur, la mémoire, et les ressources physiques (périphériques).



Le système d'exploitation (noté SE ou OS, abréviation du terme anglais Operating System), est chargé d'assurer la liaison entre les ressources matérielles, l'utilisateur et les applications (traitement de texte, jeu vidéo, ...). Ainsi lorsqu'un programme désire accéder à une ressource matérielle, il ne lui est pas nécessaire d'envoyer des informations spécifiques au périphérique, il lui suffit d'envoyer les informations au système d'exploitation, qui se charge de les transmettre au périphérique concerné via son pilote. En l'absence de pilotes il faudrait que chaque programme reconnaisse et prenne en compte la communication avec chaque type de périphérique !



Le système d'exploitation permet ainsi de «dissocier» les programmes et le matériel, afin notamment de simplifier la gestion des ressources et offrir à l'utilisateur une interface homme-machine (notée «IHM») simplifiée afin de lui permettre de s'affranchir de la complexité de la machine physique.

#### Les rôles du système d'exploitation sont divers :

**Gestion du processeur** : le système d'exploitation est chargé de gérer l'allocation du processeur entre les différents programmes grâce à un algorithme d'ordonnancement. Le type d'ordonnanceur est totalement dépendant du système d'exploitation, en fonction de l'objectif visé.

**Gestion de la mémoire vive** : le système d'exploitation est chargé de gérer l'espace mémoire alloué à chaque application et, le cas échéant, à chaque usager. En cas d'insuffisance de mémoire physique, le système d'exploitation peut créer une zone mémoire sur le disque dur, appelée «mémoire virtuelle». La mémoire virtuelle permet de faire fonctionner des applications nécessitant plus de mémoire qu'il n'y a de mémoire vive disponible sur le système. En contrepartie cette mémoire est beaucoup plus lente.

**Gestion des entrées/sorties** : le système d'exploitation permet d'unifier et de contrôler l'accès des programmes aux ressources matérielles par l'intermédiaire des pilotes (appelés également gestionnaires de périphériques ou gestionnaires d'entrée/sortie).

**Gestion de l'exécution des applications** : le système d'exploitation est chargé de la bonne exécution des applications en leur affectant les ressources nécessaires à leur bon fonctionnement. Il permet à ce titre de «tuer» une application ne répondant plus correctement.

**Gestion des droits** : le système d'exploitation est chargé de la sécurité liée à l'exécution des programmes en garantissant que les ressources ne sont utilisées que par les programmes et utilisateurs possédant les droits adéquats.

**Gestion des fichiers** : le système d'exploitation gère la lecture et l'écriture dans le système de fichiers et les droits d'accès aux fichiers par les utilisateurs et les applications.

**Gestion des informations** : le système d'exploitation fournit un certain nombre d'indicateurs permettant de diagnostiquer le bon fonctionnement de la machine.



#### Les systèmes d'exploitation les plus connus sont :

pour les pc : Windows (de Microsoft), Mac OS (de Apple), Linux (Libre/Open Source) Chrome OS(Google)...  
pour les smartphones/tablettes : Android (Google), IOS (de Apple)...

#### Les logiciels, applications ou programmes

Une application, un applicatif ou encore une appli, une app est, dans le domaine informatique, un programme (ou un ensemble logiciel) directement utilisé pour réaliser une tâche, ou un ensemble de tâches élémentaires d'un même domaine ou formant un tout.

Typiquement, un éditeur de texte, un navigateur web, un lecteur multimédia, un jeu vidéo, sont des applications. Les applications s'exécutent en utilisant les services du système d'exploitation pour utiliser les ressources matérielles.

# Nos PC de A à Z

## Composition Matériel et Logiciel d'un Ordinateur

### 3 - La taille des fichiers et la capacité des supports de stockage

Il est possible d'envoyer avec le message texte d'un mail un ou des fichiers, ceux-ci peuvent être de toute nature (photos, vidéos, son, textes...), seul leur nombre et leur volume peuvent être limité par le service qui gère votre courrier électronique (en général **10 Mio à 25 Mio** maximum par mail).

**A noter :** les constructeurs de disques durs utilisent la base 10 pour calculer la capacité alors que les OS travaillent en base 2. Concrètement, un Ko pour un fabricant de disque dur vaut 1 000 octets et pour un système classique, il en vaut 1 024. Dans les faits, un disque dur de 1 To fait donc 1 000 000 000 000 d'octets pour un fabricant, ce qui ne représente que 976 Gio pour un système habituel.

Le SI (Système International) recommande d'utiliser les valeurs classiques pour la capacité « constructeurs », en base 10 (Mo, Go, etc.) et les valeurs en préfixe binaire (Kio, Mio, etc.) pour les valeurs en base 2.

#### \* Unités de stockage en informatique :

Toute l'informatique est basée sur le calcul en binaire qui ne permet l'utilisation que de deux états : la présence ou l'absence de courant électrique.

D'où l'utilisation du **digit** ou du **bit** qui ne peut avoir que 2 valeurs :

1 : courant ou 0 : pas de courant.

le bit ou le digit est donc la plus petite valeur existante en binaire.

L'**octet** en français ou le **byte** en anglais lui est composé de **8 bits** et permet de compter de 0 à 255 en décimale (système de numération utilisant la base dix utilisée pour nos calculs courants).  
par exemple :

00000000 en binaire = 0 en décimale

11111111 en binaire = 255 en décimale

10000000 en binaire = 128 en décimale

etc...



un octet ne permet de coder qu'un seul caractère alphanumérique.



La valeur supérieure est le **kilo-octet** ou **Kio** qui est égale à **1024 octets**.  
Un kilo-octet permet de stocker environ une page dactylographiée.

Au dessus nous avons le **méga-octet** ou **Mio** qui est égal à **1024 Kio**. Un méga-octet permet de stocker des centaines de pages dactylographiées ou une petite image. Un CD contient 700 Mio.



Ensuite vient le **giga-octet** ou **Gio** qui lui est égal à **1024 Mio**.

Un giga-octet permet de stocker des milliers de pages dactylographiées, des centaines d'images ou bien des vidéos.

Un DVD contient de 4 à 8 Gio.

Un Blue-Ray contient de 25 à 50 Gio.

La plupart des clés USB contiennent de 2 à 32 Gio.



Pour finir nous avons le **téra-Octet** ou **Tio** qui est égal à **1024 Gio**.

Un Téra-Octet permet de stocker des milliers d'images et des centaines de vidéos.

Un disque dur d'ordinateur externe ou interne contient couramment de 1 à 4 Tio.



# Nos PC de A à Z

## 4 - Liens et sites utiles

### Actualité Informatique

<https://www.clubic.com/>  
Site d'actualité générale en lien avec le numérique.

<https://www.lemondeinformatique.fr/>  
Site d'actualité générale en lien avec le numérique.

<https://www.01net.com/>  
Site d'actualité générale en lien avec le numérique.

<https://next.ink/>  
Site d'actualité générale en lien avec le numérique.

<https://www.minimachines.net/>  
Site d'actualité générale en lien avec le numérique.

<https://www.journaldugeek.com/>  
Site d'actualité sur la technologie et l'univers Geek.

<https://gizmodo.com/>  
Site d'actualité sur la technologie et l'univers Geek.

### Rubrique Numérique de Journaux

<https://www.lemonde.fr/pixels/>  
Rubrique du journal Le Monde sur le numérique.

<https://www.lefigaro.fr/secteur/high-tech>  
Rubrique du journal Le Figaro sur le numérique.

<https://www.bfmtv.com/tech/>  
Rubrique du journal BFM sur le numérique.

<https://www.sciencesetavenir.fr/high-tech/>  
Rubrique du journal Sciences et Avenir sur le numérique.

### Mobilité

<https://www.frandroid.com/>  
Site d'actualité en lien avec la mobilité.

<https://www.phonandroid.com/>  
Site d'actualité en lien avec la mobilité.

### Chaines Youtube

<https://www.youtube.com/@GamersNexus/videos>  
Chaine spécialisée dans le hardware.

<https://www.youtube.com/c/ETAPRIME/videos>  
Chaine spécialisée dans les nouveautés hardware.

<https://www.youtube.com/@VC-Gaming/videos>  
Chaine spécialisée dans le hardware et le jeux vidéo.

<https://www.youtube.com/c/RetroGameCorps/videos>  
Chaine spécialisée dans le retrogaming.

### Hardware

<https://www.lesnumeriques.com/>  
Site spécialisé dans les tests numériques et autres...

<https://www.tomshardware.fr/>  
Site d'actualité en lien avec le hardware.

<https://www.cowcotland.com/>  
Site d'actualité en lien avec le hardware.

<https://overclocking.com/>  
Site d'actualité en lien avec le hardware et l'overclocking.

<https://videocardz.com/>  
Site d'actualité en lien avec le hardware.

### Software

<https://www.malekal.com/>  
Site spécialisé dans les logiciels et les OS.

<https://lecrabeinfo.net/>  
Site spécialisé dans les logiciels et les OS.

<https://korben.info/>  
Site spécialisé dans les logiciels et le développement.

<http://www.zataz.com>  
Site d'actualité sur la sécurité dans le numérique.

### Jeux

<https://nofrag.com/>  
Site spécialisé dans les jeux vidéos de type FPS.

<https://www.jeuxvideo.com/>  
Site spécialisé dans les jeux vidéos.

<https://retrododo.com>  
Site spécialisé dans le rétrogaming.

<https://retrogaming.me/>  
Site spécialisé dans le rétrogaming.

### Divers

<https://phototrend.fr/>  
Site spécialisé dans la photo / photo numérique.

<https://www.dpreview.com/>  
Site spécialisé dans la photo / photo numérique.