

# Génération d'ordinateur :

## GRANDE ÉTAPES DES TECHNIQUES ÉLECTRONIQUES CONQUÊTE DE LA MÉMOIRE

Réalisé par :

Aymane MOSSADAQ

Abdelaziz KARROUM

Encadré par : Mme. BEN MOUSSA

# PLAN

01 Introduction

02 Générations d'ordinateur : grande étapes des techniques électroniques

03 Conquête de la mémoire

04 Conclusion

05 Activités



01

# Introduction

# Introduction

La technologie des ordinateurs a connu une évolution rapide au fil des décennies, passant des grandes machines qui prenaient des pièces entières à des appareils portables que nous pouvons transporter dans nos poches. Tout au long de cette évolution, une caractéristique clé a été la conquête de la mémoire. Dans cette présentation, nous allons explorer les grandes étapes des techniques électroniques dans la génération d'ordinateurs en mettant l'accent sur la conquête de la mémoire.

*Quelles sont les grandes étapes de l'évolution des ordinateurs ?*  
*Comment la conquête de mémoire peut influencer à cette évolution ?*

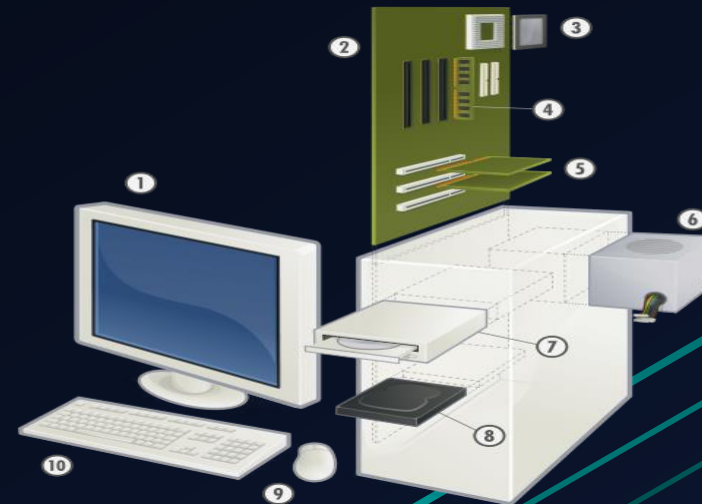


02

## Génération d'ordinateur : grande étapes des techniques électroniques

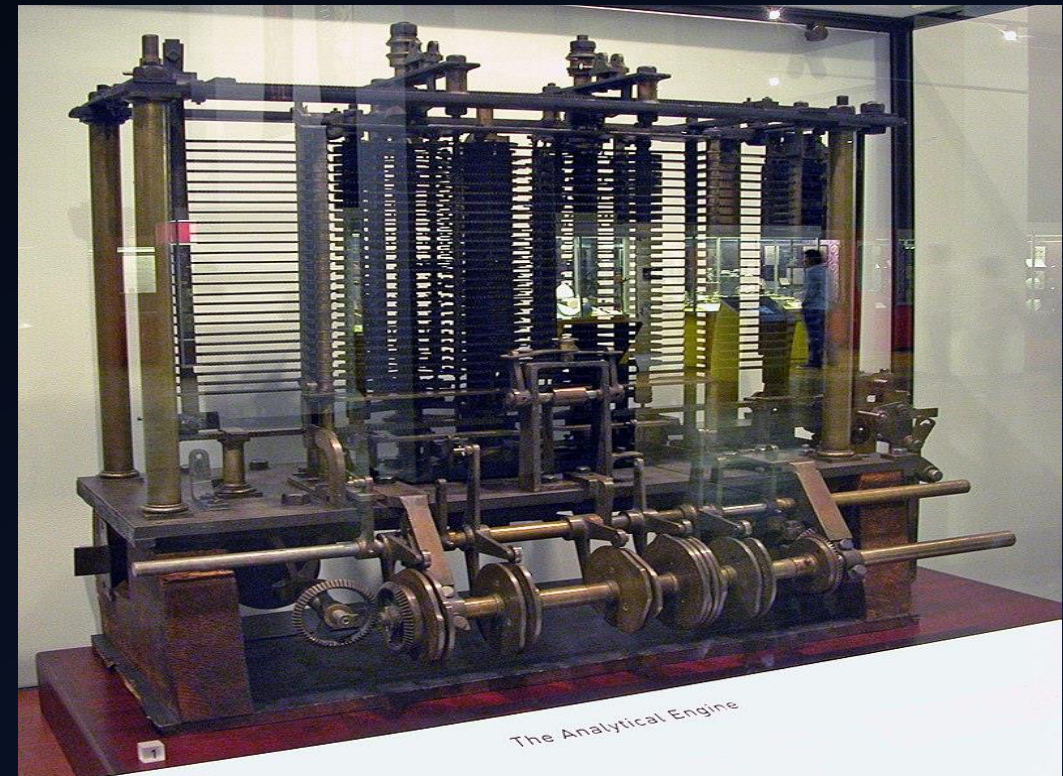
# Définition de l'ordinateur :

L'ordinateur est une machine électronique capable de traiter des informations de manière automatique. Il est constitué d'une unité centrale de traitement (CPU), d'une mémoire vive (RAM), d'un disque dur, d'un écran et d'un clavier. L'ordinateur peut exécuter différents types de programmes et effectuer des calculs complexes en un temps record.



# Les prémisses de l'informatique : la machine analytique de Charles Babbage :

La machine analytique de Charles Babbage était une machine à calculer mécanique conçue dans les années 1830 (1834) . Elle était capable d'exécuter des calculs complexes à l'aide de cartes perforées. Bien que la machine ne soit jamais entrée en production, elle est considérée comme un précurseur de l'ordinateur moderne.





# Première génération (1945-1956):

Les ordinateurs de la première génération étaient :

- ❖ Basés sur la technologie des tubes à vide qui sont des tubes de verre contenant des électrodes utilisées pour les circuits des 1ers ordinateurs.
- ❖ Contrôlées avec des panneaux de contrôle avec câblage ou une série d'adresses codées sur des bandes de papier.
- ❖ Utilisées des tambours magnétiques dans leur mémoire.
- ❖ Programmables, leurs programmes n'étaient pas stockés en interne. Cela changerait comme les ordinateurs des programmes stockés ont été développés.



# Première génération (1945-1956):

- ❖ Dépendaient du langage machine, le langage de programmation le plus bas que les ordinateurs comprennent pour effectuer des opérations (1GL).
- ❖ Ne pouvaient résoudre qu'un problème à la fois et les opérateurs pouvaient prendre des semaines pour planifier un nouveau problème.
- ❖ Très cher, consommaient beaucoup d'électricité, produisaient beaucoup de chaleur et étaient énormes (ils occupaient souvent des pièces complètes).

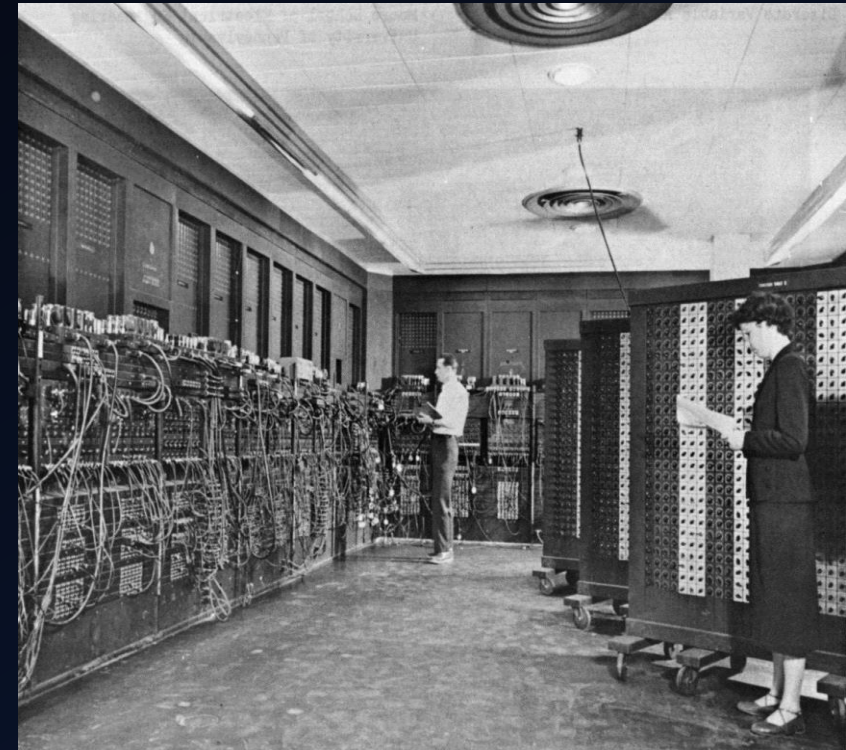


# Exemples:

ENIAC :(1946) (par John ECKERT et John MAUCHLY)

**ENIAC** (Electronic Numerical Integrator and Computer) est le premier ordinateur électronique opérationnel qui utilisait 18 000 tubes à vide. Il a été construit aux États-Unis à l'Université de Pennsylvanie et a une longueur d'environ 30,5 mètres.

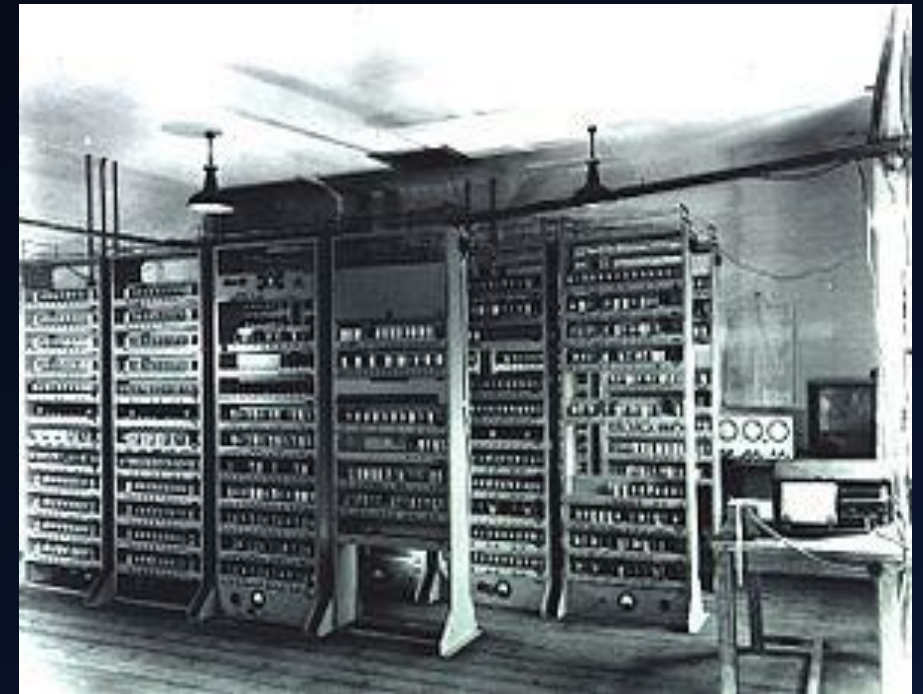
-Il a été utilisé pour des calculs temporaires ; Il était principalement utilisé dans les calculs liés à la guerre, tels que les opérations liées à la construction de la bombe atomique.



# Exemples:

## EDSAC :(1949) (PAR MAURICE WILKES)

**EDSAC** (Electronic Delay Storage Automatic Computer) était un ordinateur numérique et électronique basé sur l'architecture de John Von NEUMANN. Composé de 3000 tubes et consommant 30KW, il utilise une mémoire de type "lignes de retard à mercure". Il s'agit d'une machine parfaitement opérationnelle qui a été construite dans un laboratoire de l'Université de Cambridge en Angleterre.





## Deuxième génération (1956-1963) :

La deuxième génération d'ordinateurs a remplacé les tubes à vide par des transistors. Les transistors permettaient aux ordinateurs d'être plus petits, plus rapides, moins chers et plus efficaces au niveau de l'énergie consommée. Les disques magnétiques et les bandes magnétiques étaient souvent utilisés pour stocker des données.

Les ordinateurs de deuxième génération utilisaient une technologie de refroidissement, avaient un usage commercial plus large et n'étaient utilisés qu'à des fins scientifiques et commerciales spécifiques.

## Deuxième génération (1956-1963) :

Ces ordinateurs de deuxième génération ont laissé le langage des machines cryptiques binaires pour utiliser un langage d'assemblage (2GL). Ce changement a permis aux programmeurs de spécifier des instructions dans les mots.

Les premières machines à stocker des instructions dans leur mémoire.

## Exemple: **IBM 1401**

L'**IBM 1401** a été l'un des ordinateurs les plus populaires de la deuxième génération. Il a été introduit en 1959 et utilisait des transistors pour effectuer des opérations logiques. L'IBM 1401 était également compatible avec les cartes perforées, un support de stockage de données commun à cette époque.





## Troisième génération (1964-1971) :

Les circuits intégrés (ICs) ont été introduits pour la première fois, ce qui a considérablement augmenté la puissance de traitement des ordinateurs tout en réduisant leur taille et leur coût.

Les ordinateurs de la troisième génération étaient également capables de traiter des données plus rapidement et de manière plus fiable que leurs prédécesseurs.

La technologie des circuits intégrés était la marque de fabrique de la troisième génération d'ordinateurs. Un circuit intégré est un appareil simple qui contient de nombreux transistors.

## Troisième génération (1964-1971) :

Les transistors sont devenus plus petits et ont été placés sur des puces de silicium, appelées semi-conducteurs. Grâce à ce changement, les ordinateurs étaient plus rapides et plus efficaces que ceux de la deuxième génération.

les ordinateurs utilisaient des langages de troisième génération (3GL) ou des langages de haut niveau (FORTRAN, BASIC, Pascal et la famille C).

Un autre changement de cette période a été que l'interaction avec les ordinateurs se faisait désormais au moyen de claviers, d'une souris et de moniteurs dotés d'une interface et d'un système d'exploitation.

## Le mini-ordinateur :

Les mini-ordinateurs ont d'abord été développés par IBM, principalement pour les applications et les services d'entreprise qui nécessitaient les performances et l'efficacité des macrocomputer.

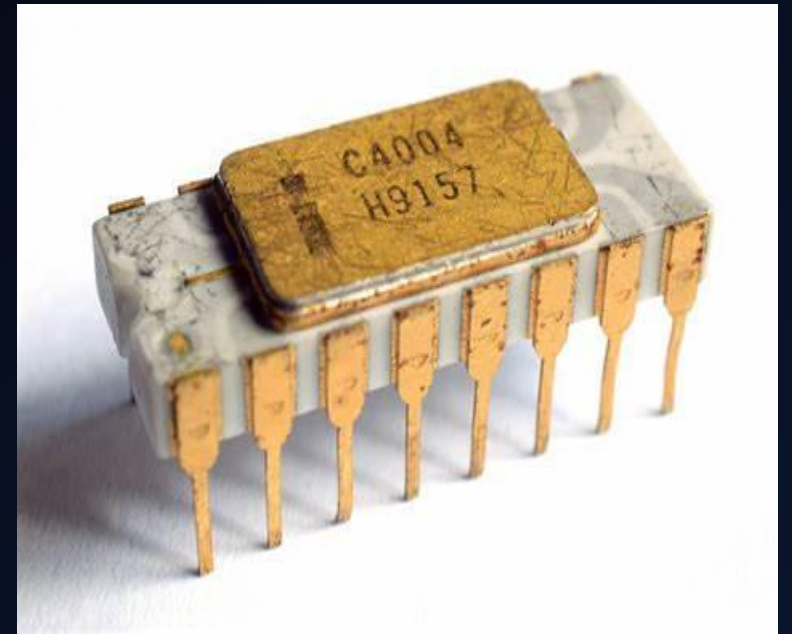
Le PDP-8 (1966 par Edouard de CASTRO, ingénieur chez DEC) était le prototype des premiers mini-ordinateurs. Il a été conçu pour être programmé en langage d'assemblage. Il était simple (physiquement, logiquement et électriquement) de connecter une grande variété d'appareils d'entrée / sortie et d'instruments scientifiques.



- ❖ Il n'avait que 4 096 mots de mémoire et sa longueur de mot était de 12 bits, très courte même selon les standards de l'époque.
- ❖ Le mot est le plus petit morceau de mémoire auquel un programme peut se référer indépendamment. La taille du mot limite la complexité du jeu d'instructions et l'efficacité des opérations mathématiques.
- ❖ Le mot court et la petite mémoire du PDP-8 le rendaient relativement peu alimenté pour le moment, mais son prix bas compensait.

## Le microprocesseur :

Le premier microprocesseur est réalisé par Ted Hoff pour la société Intel en 1970. Ce terme nouveau concernait un circuit intégré LSI capable d'assumer un traitement logique de l'information au sein d'un ordinateur. Ce premier modèle, le « 4004 », avait la forme d'une plaquette de silicium de 7 mm de côté et intégrait 2 300 transistors, soit 5 000 transistors de moyenne au cm<sup>2</sup>. Pour la première fois un composant électronique intégrait son propre programme sa propre « intelligence ».





## Le microordinateur:

Le premier micro-ordinateur construit sur la base d'un microprocesseur et commercialisé fut le MICRAL conçu en France par André Truong et François Gernelle. Son succès réel ne dépassa pas les cercles d'une clientèle industrielle soucieuse de s'affranchir à moindre coût de l'achat d'un mini-ordinateur. Aux États-Unis, en revanche, le micro-ordinateur est immédiatement conçu pour devenir un produit grand public.





# Quatrième génération (1971-présent)

La quatrième génération d'ordinateurs est définie par des microprocesseurs. Cette technologie permet de construire des milliers de circuits intégrés sur une seule puce de silicium.

Les ordinateurs de quatrième génération sont devenus plus puissants, plus compacts, plus fiables et plus accessibles. En conséquence, la révolution de l'ordinateur personnel (PC) est née.



# Quatrième génération (1971-présent)

Dans cette génération, les canaux en temps réel, les systèmes d'exploitation distribués et la multipropriété sont utilisés.

La technologie à microprocesseur se trouve dans tous les ordinateurs modernes. En effet, les puces peuvent être fabriquées en grande quantité sans que cela ne coûte cher.

Ces ordinateurs utilisent des langages de quatrième génération (4GL). Ces langues sont constituées de déclarations similaires à celles faites en langage humain.

# Quatrième génération (1971-présent)

**Les interfaces graphiques utilisateur :** Les interfaces graphiques utilisateur (GUI) ont été introduites dans les années 1980, ce qui a permis une utilisation plus facile et plus intuitive des ordinateurs.

**La connectivité Internet :** Les ordinateurs ont commencé à être connectés à Internet dans les années 1990, ce qui a permis de créer des réseaux informatiques mondiaux. Les ordinateurs portables sont également devenus plus populaires, ce qui a permis aux gens de travailler en déplacement.

**La virtualisation :** La virtualisation a été introduite dans les années 2000, ce qui a permis de créer des environnements informatiques virtuels pour exécuter plusieurs systèmes d'exploitation sur un seul ordinateur.

# Cinquième génération (actuel-futur) :

Les appareils de cinquième génération sont basés sur l'intelligence artificielle. La plupart de ces machines sont encore en développement.

L'intelligence artificielle est un domaine émergent en informatique, qui interprète les méthodes nécessaires pour que l'ordinateur devienne un être humain.

L'utilisation du traitement parallèle et des supraconducteurs fait de l'intelligence artificielle une réalité.

Dans la cinquième génération, la technologie a abouti à la production de puces à microprocesseur dotées de 10 millions de composants électroniques.

# Cinquième génération (actuel-futur) :

Cette génération est basée sur un logiciel de traitement parallèle et d'intelligence artificielle.

On estime que l'informatique quantique et la nanotechnologie changeront radicalement le visage des ordinateurs à l'avenir.

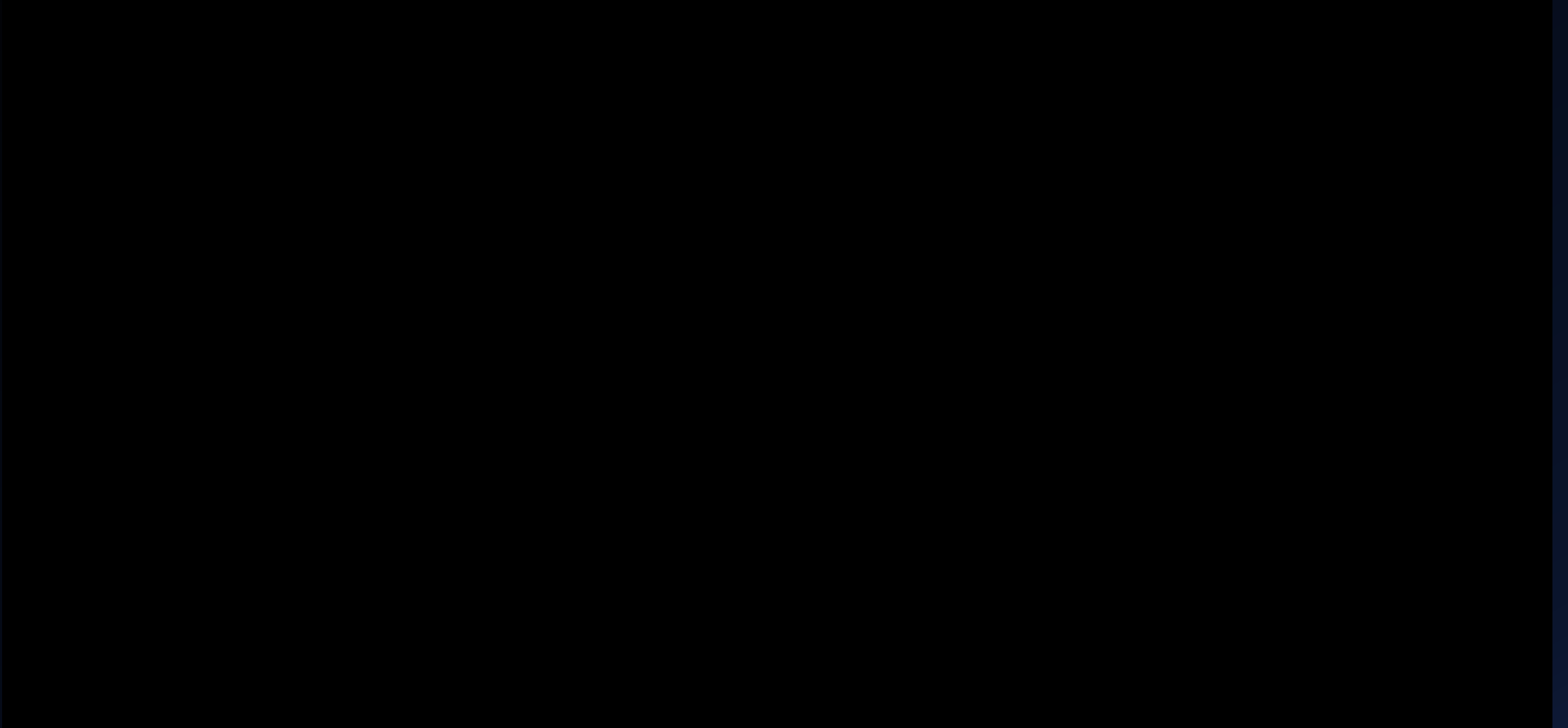
L'objectif de l'informatique de cinquième génération est de développer des dispositifs capables de répondre aux entrées en langage naturel et capables d'apprendre et de s'organiser eux-mêmes.

# Cinquième génération (actuel-futur) :

L'idée est que les ordinateurs de la cinquième génération du futur puissent comprendre les mots parlés et qu'ils peuvent imiter le raisonnement humain. Idéalement, ces machines pourront répondre à leur environnement en utilisant différents types de capteurs.

Les scientifiques travaillent pour que cela devienne une réalité. Ils essaient de créer un ordinateur avec un QI réel à l'aide de technologies et de programmes avancés. Cette percée dans les technologies modernes va révolutionner les ordinateurs du futur.

## Exemple: L' Ordinateur du futur ...L'ordinateur Quantique






# Récapitulation:



03

## Conquête de la mémoire



Depuis les débuts de l'informatique, la capacité de stockage de la mémoire a connu une croissance exponentielle. Les premiers ordinateurs avaient une mémoire de quelques kilooctets, alors que les ordinateurs modernes peuvent stocker des téraoctets de données. Cette évolution a été rendue possible grâce à des innovations technologiques telles que les disques durs, les mémoires flash, les disques optiques et les technologies de stockage dans le cloud.

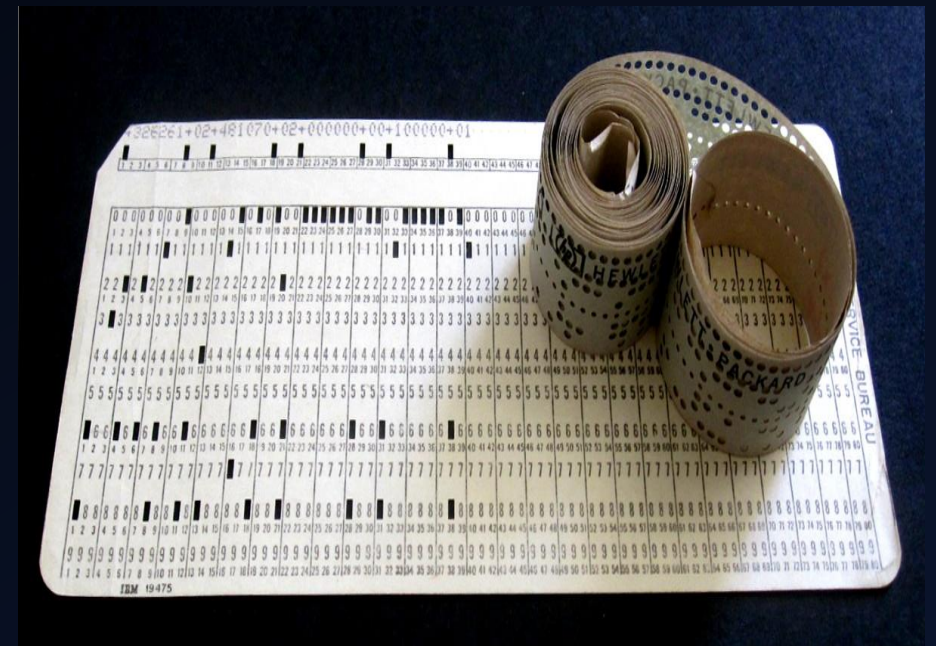
# La définition de la mémoire informatique :

La mémoire informatique peut être définie comme un dispositif électronique qui permet à un ordinateur de stocker, de lire et d'écrire des données. Elle est utilisée pour stocker temporairement les données en cours d'utilisation par le processeur, ainsi que pour stocker de manière permanente les programmes, les fichiers et les données de l'utilisateur.



# La carte perforée :

La carte perforée et le ruban perforé en 1725 par Basile Bouchon ont été les premiers supports d'entrée-sortie et les premières mémoires de masse utilisés dans les débuts de l'informatique.



## Les relais et les tubes à vide :

**Les relais** créaient en 1837 par l'inventeur américain Samuel Finley Breese Morse, étaient des petits interrupteurs électromécaniques qui ont été utilisés dans les premiers ordinateurs pour stocker des informations. Ils étaient fiables mais lents et encombrants.



# Les relais et les tubes à vide :

Les tubes à vide également connu sous le nom de lampe à vide ou de valve électronique, a été inventé par l'ingénieur américain Lee De Forest en 1906, étaient des dispositifs électroniques utilisant des électrodes pour amplifier les signaux, et ont été utilisés dans les premiers ordinateurs pour stocker des informations. Ils étaient plus rapides que les relais mais encore encombrants.





# Bandes magnétiques et Tambours :

Les bandes magnétiques en 1928 par Fritz Pfleumer étaient également courantes à cette époque pour le stockage de données. Elles étaient utilisées pour la sauvegarde et le stockage à long terme des données.



# Bandes magnétiques et Tambours :

Les tambours magnétiques créaient en 1932 par l'ingénieur Gustav Tauschek, étaient une autre forme de mémoire magnétique. Ils ont été utilisés dans les années 1950 et 1960 pour stocker des données sur des ordinateurs.



# Les premières mémoires magnétiques :

Les premières **mémoires magnétiques** ont été introduites dans les années 1950. Elles utilisaient un support magnétique pour stocker des données. **Les premiers disques durs**, appelés "disques durs à plateaux", ont été développés à cette époque. Ils étaient volumineux et coûteux, mais représentaient une avancée importante par rapport aux technologies précédentes.



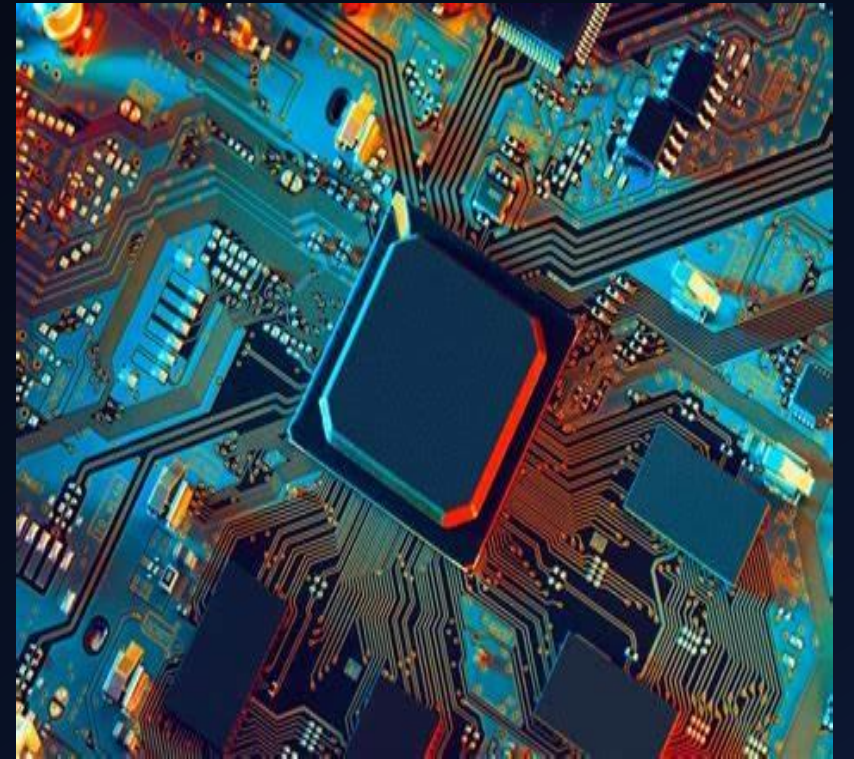
# Les mémoires non-volatiles :

Les mémoires non-volatiles créaient par John Roy Whinnery (1916-2009) en 1955, comme les disques durs, peuvent conserver les données même lorsqu'elles ne sont pas alimentées en électricité.



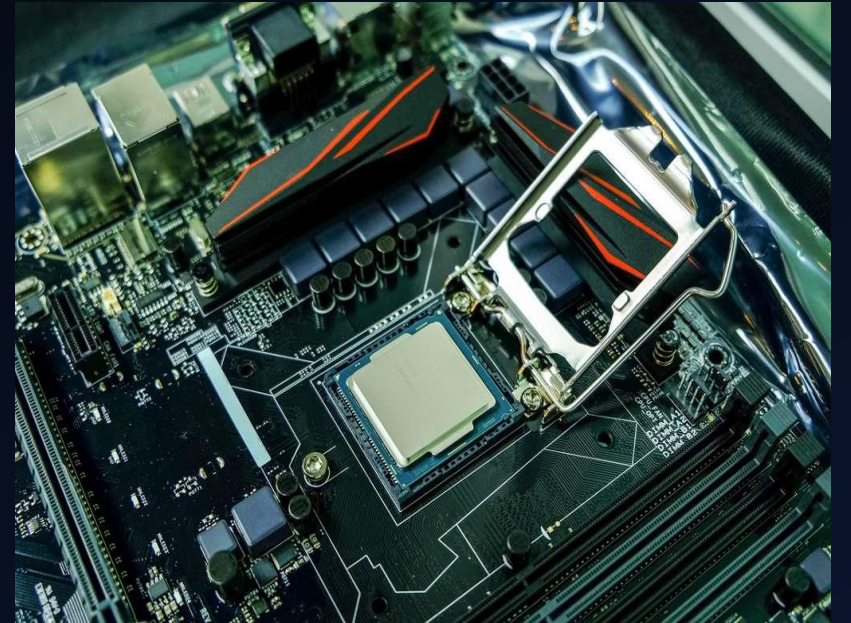
# Mémoire à semi-conducteurs :

Dans les années 1960, la technologie de la mémoire a connu un changement majeur avec l'avènement de la mémoire à semi-conducteurs. Cette nouvelle technologie a permis des capacités de stockage plus élevées et des temps d'accès plus rapides que les technologies précédentes.



# Les mémoires cachées et les mémoires virtuelles :

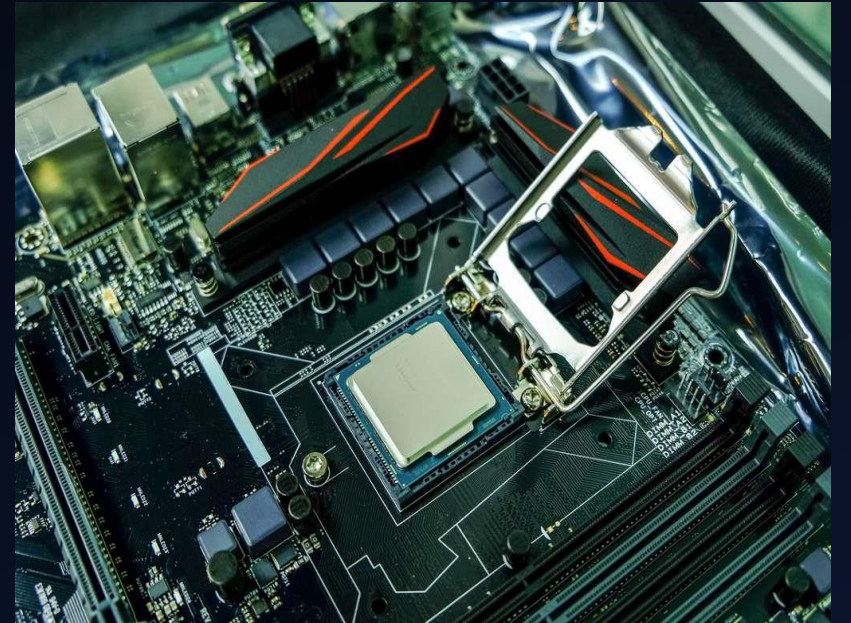
Les mémoires cachées créaient par Seymour Cray (1925-1996) en 1960 étaient des mémoires temporaires de petite taille situées entre le processeur et la mémoire principale, qui stockent les données fréquemment utilisées pour un accès plus rapide.





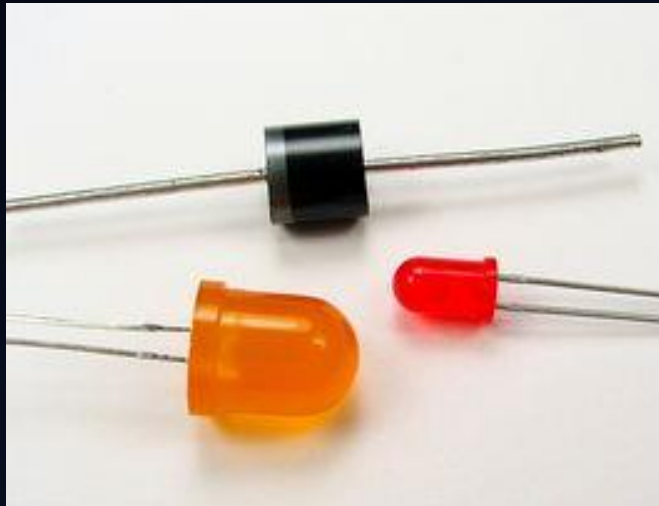
# Les mémoires cachées et les mémoires virtuelles :

Les mémoires virtuelles (IBM en 1960) quant à elles, utilisent une partie du disque dur pour simuler une mémoire vive supplémentaire, ce qui permet à un système d'exploitation de gérer plus de programmes et de données simultanément.



# Les diodes et les transistors :

Les diodes et les transistors sont les composants de base utilisés dans les mémoires à semi-conducteurs. Les diodes ont été utilisées dans les premières mémoires à semi-conducteurs, mais elles ont été remplacées rapidement par des transistors plus performants.



# Les mémoires à accès aléatoire dynamiques (DRAM) et les mémoires à accès aléatoire statiques (SRAM) :

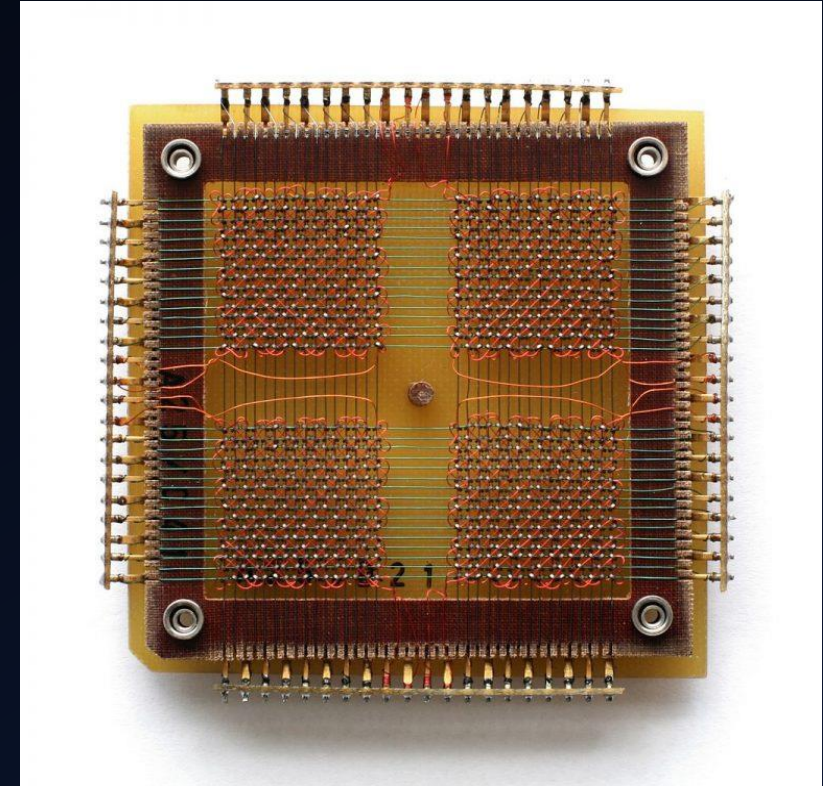
Les mémoires à accès aléatoire dynamiques (DRAM) créaient par Robert Dennard (1932-2007) en 1966 et les mémoires à accès aléatoire statiques (SRAM) créaient par John Schmidt en 1963 sont deux types de RAM couramment utilisés dans les ordinateurs. Les DRAM sont moins chers et plus denses que les SRAM, mais nécessitent un rafraîchissement fréquent pour maintenir les données. Les SRAM sont plus chères et moins denses, mais ne nécessitent pas de rafraîchissement et sont plus rapides.



# Les mémoires à fils et les mémoires à plaque de ferrite(entre 1960 et 1970) :

Les mémoires à plaque de ferrite utilisent des plaques minces de ferrite (un matériau magnétique) pour stocker des données sous forme de champs magnétiques.

Les mémoires à fils ont été remplacées par les mémoires à plaque de ferrite en raison de leur meilleure fiabilité et de leur plus grande capacité de stockage.



# La mémoire vive (RAM) et la mémoire morte (ROM) :

Les années 1970 ont vu l'avènement de la mémoire vive (RAM) et la mémoire morte (ROM), qui ont permis aux ordinateurs de stocker des données de manière temporaire ou permanente. La RAM permet aux ordinateurs d'accéder rapidement aux données en cours d'utilisation, tandis que la ROM stocke des données importantes et permanentes comme le BIOS.



**Read Only Memory**

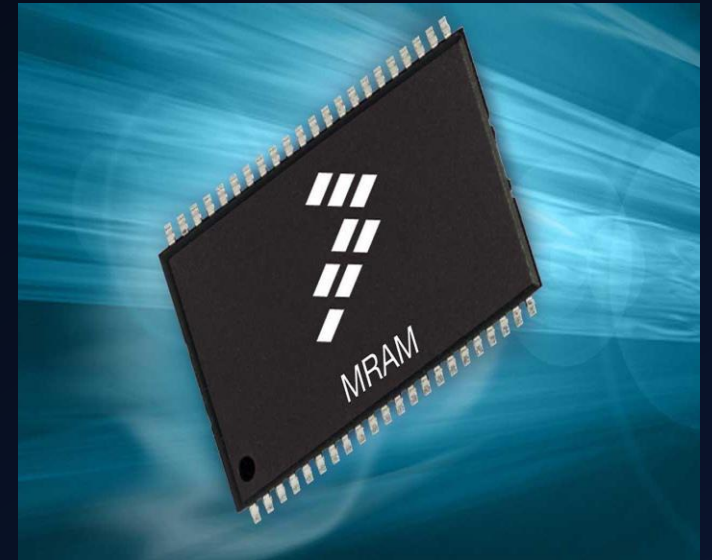
# Les mémoires flash :

Les mémoires flash (Toshiba en 1984) sont des mémoires à semi-conducteurs qui peuvent être programmées et effacées électroniquement, et sont souvent utilisées dans les clés USB et les cartes mémoire.



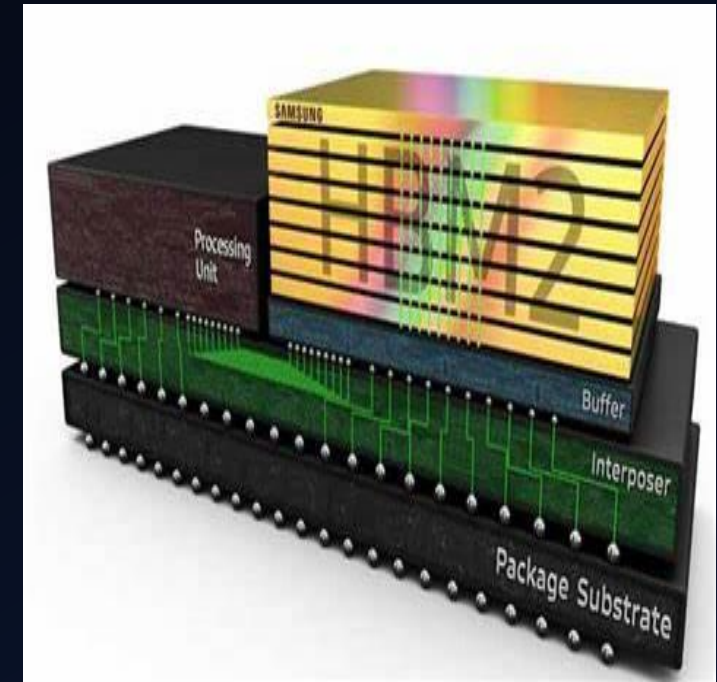
# Les tendances actuelles : la mémoire MRAM, la mémoire HBM, la mémoire 3D XPoint.

La MRAM (Magnetic RAM) par IBM en 1990 est une technologie de mémoire non-volatile qui utilise le magnétisme pour stocker des données. Contrairement aux mémoires flash, la MRAM est beaucoup plus rapide et consomme moins d'énergie. Elle est utilisée pour les applications de stockage de données nécessitant des accès rapides et des temps de latence très faibles.



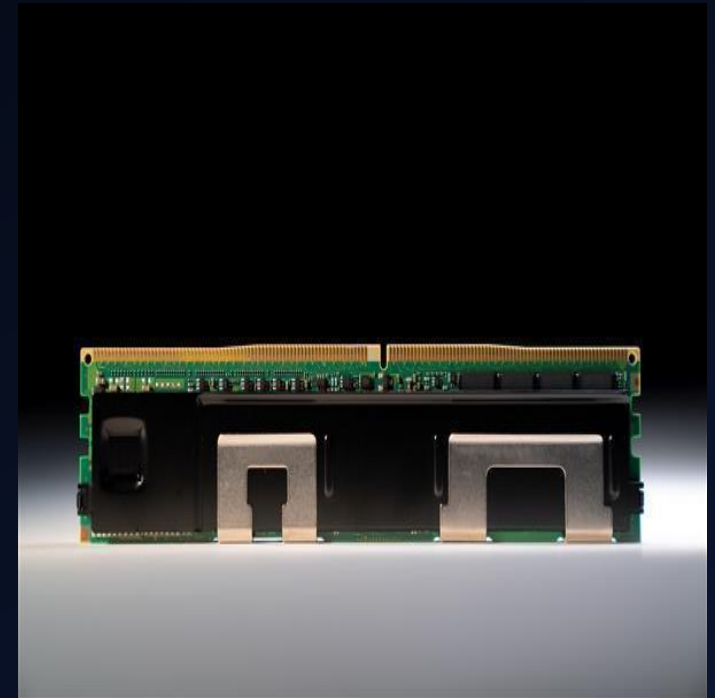
# Les tendances actuelles : la mémoire HBM, la mémoire MRAM, la mémoire 3D XPoint.

La mémoire HBM (High Bandwidth Memory) par AMD (Advanced Micro Devices) en 2013, est une technologie de mémoire RAM qui offre une bande passante extrêmement élevée grâce à une interface 3D empilée. La mémoire HBM est souvent utilisée pour les cartes graphiques haut de gamme et les superordinateurs en raison de sa faible consommation d'énergie et de sa densité élevée.



# Les tendances actuelles : la mémoire HBM, la mémoire MRAM, la mémoire 3D XPoint.

La mémoire 3D XPoint est une technologie de mémoire non-volatile développée par Intel et Micron en 2015. Elle offre une densité de stockage très élevée et une faible latence, tout en étant moins coûteuse que la mémoire RAM traditionnelle. La 3D XPoint est utilisée pour les applications qui nécessitent des temps d'accès très courts, comme la mémoire cache et la mémoire virtuelle.





04

# Conclusion

# Conclusion:

La conquête de la mémoire est un thème récurrent tout au long de l'histoire de l'informatique. Les ordinateurs modernes ont maintenant une mémoire électronique beaucoup plus rapide, plus fiable et plus efficace que celle de leurs prédécesseurs. Cela a permis de développer des applications plus complexes et des systèmes informatiques plus rapides et plus puissants. Nous pouvons donc constater que la conquête de la mémoire a été un élément clé dans l'évolution des ordinateurs, et nous pouvons nous attendre à de nouvelles avancées technologiques passionnantes dans l'avenir.



05

# Activités



# Activités:

- 1)- Quelle est la caractéristique des ordinateurs de 1<sup>er</sup> génération avec la précision de la période?
- 2)- Quel est la génération de langage qui caractérise la 2<sup>ème</sup> génération?
- 3)- Donnez un exemple d'un mini-ordinateur de 3<sup>ème</sup> génération en spécifiant l'année et l'inventeur?
- 4)- Qui sont les inventeurs de premier micro-ordinateur?
- 5)- Quelles sont les caractéristiques des ordinateurs de 4<sup>ème</sup> génération?
- 6)- De quoi se basé la 5<sup>ème</sup> génération?

# Activités:

- 7)-Donner l'inventeur et l'année des lampes à vides?
- 8)-Dans quelle génération le système d'exploitation était incluse?
- 9)-Quelle est la différence entre les mémoires à fils et mémoires à plaque de ferrite?
- 10)-Quelle est l'inventeur et l'année de DRAM?
- 11)-Donnez les tendances de mémoires actuelles ?
- 12)-Dans quel génération les circuits intégrés était incluse?
- 13)-Quelle est l'inventeur et l'année de SRAM?