

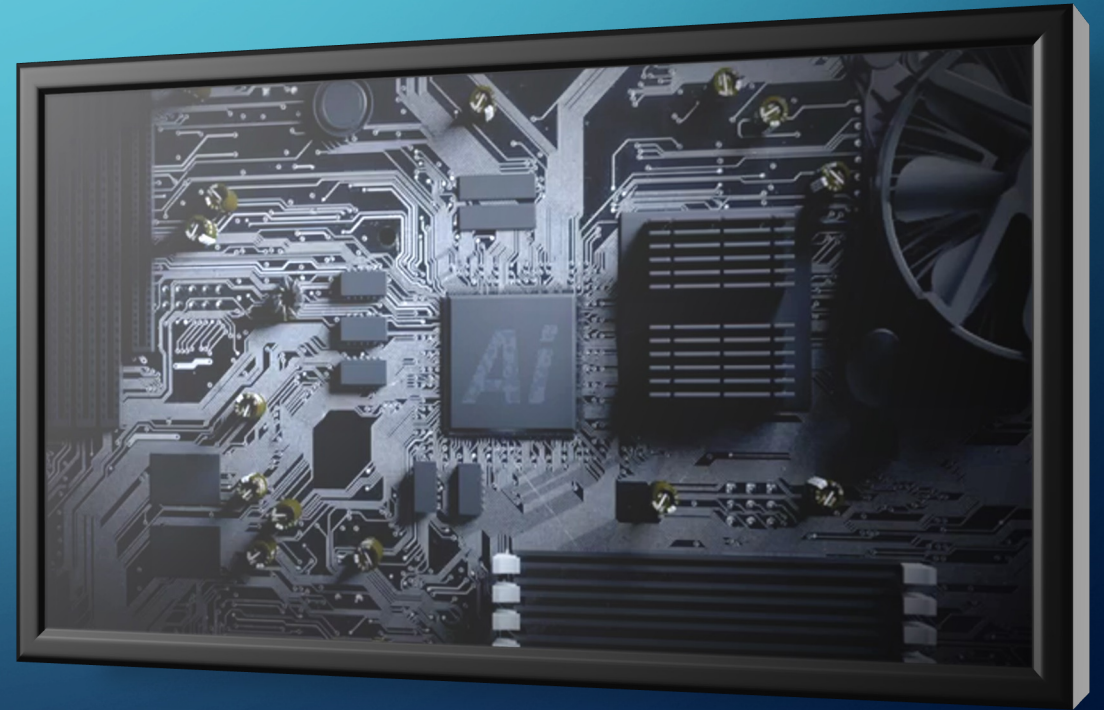
# LES COMPOSANTS ET LE FONCTIONNEMENT D'UN ORDINATEUR

PRÉSENTATION POUR LE CIMBCC

PAR DANIEL VINET

COLLABORATION

MICHEL GAGNÉ



# ○ Ce que nous verrons dans cette présentation

- ✓ Un peu d'histoire
- ✓ Vue d'ensemble
- ✓ Exemple d'achat d'un ordinateur portable
- ✓ Le processeur (UCT ou CPU)
- ✓ La mémoire vive (RAM)
- ✓ Le processeur graphique (GPU)
- ✓ Le disque dur
- ✓ Les ports de connexion et communication
- ✓ Comment cela forme un tout fonctionnel





# Un peu d'histoire d'ordinateur... Hier (1944)

IBM ASCC (*Automatic Sequence Controlled Calculator*) Mark 1

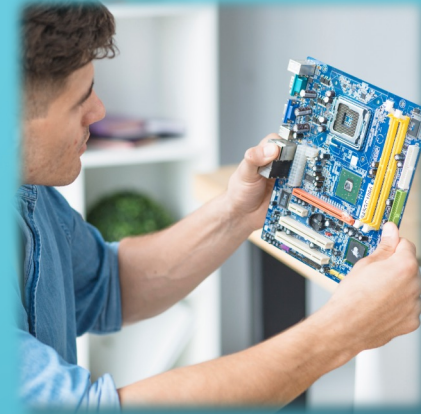


# Ordinateur de bureau aujourd'hui





# Ordinateur – Hier vs Aujourd'hui



## IBM ASCC (Mark 1)

Pèse 5 tonnes

Nécessite un moteur de 5 chevaux

Une Grosse Calculatrice:

Addition, Soustraction = 1 seconde  
Multiplication = 5,7 secondes  
Logarithmique = 60 secondes

## Ordinateur de bureau contemporain

Pèse 1,5 livres

Prise de courant normale

Des milliards d'opérations à la seconde

# Un peu d'histoire de stockage... Hier (1956)

IBM 350 (Équipe le IBM 305 RAMAC - *Random Access Method of Accounting and Control*)

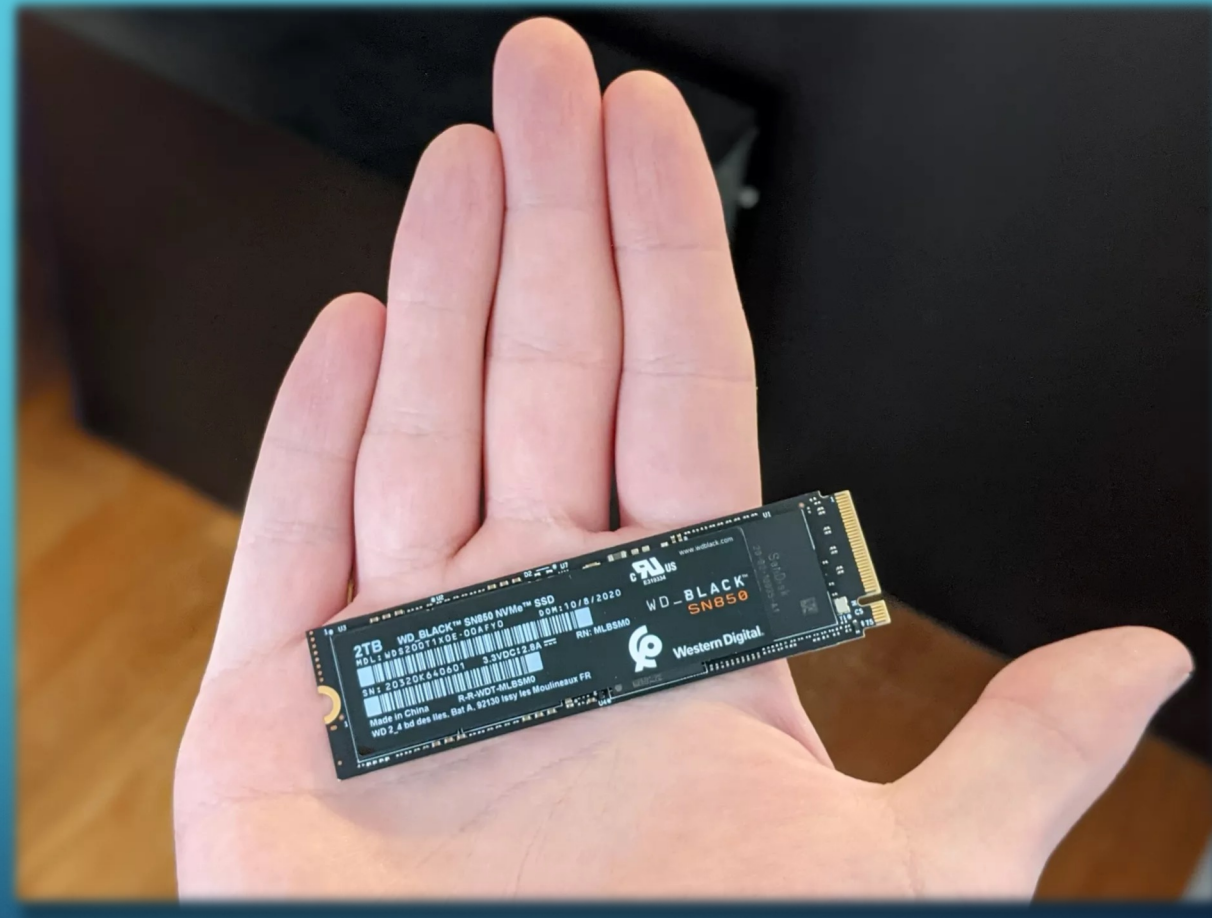


Source: <https://www.ibm.com/ibm/history/exhibits/storage/images/PH0350A.jpg>  
<https://defaeroreport.com/2016/08/08/americas-first-computer/>

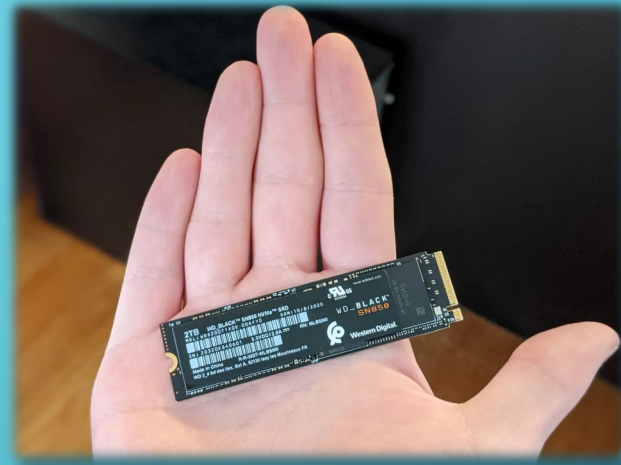


# Disque dur aujourd'hui

Type SSD (Solid State Drive)



# Un peu d'histoire... Hier vs Aujourd'hui



## IBM 350 (modèle 1)

Stockage de 5 mégaoctets  
(5 photos)

Lecture → Écriture: 63 KB/seconde  
(8000 caractères)

Coût: 3200\$/mois (location)

## Disque Dur type SSD

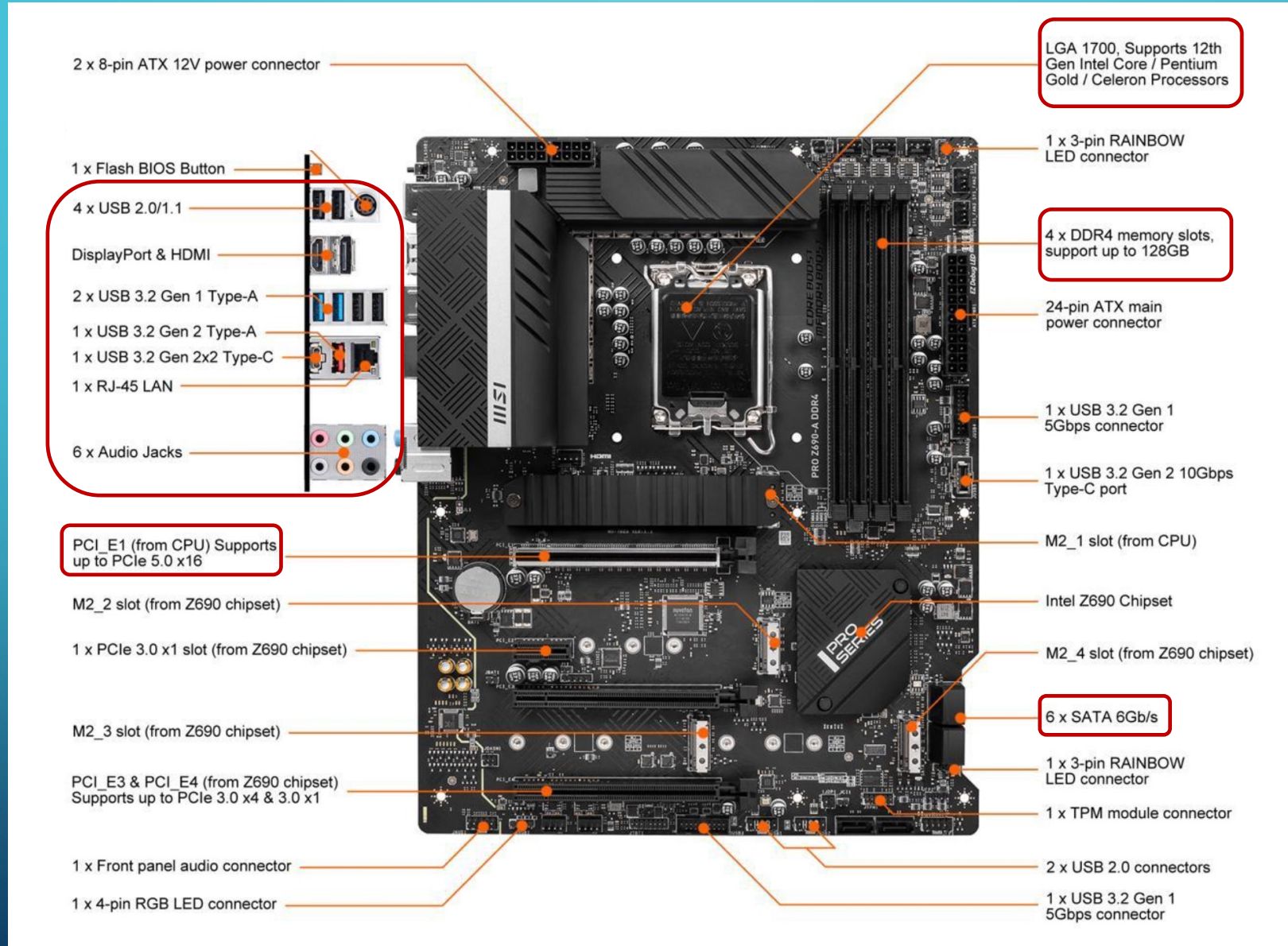
256 000 mégaoctets (256 Go) à 8 téraoctets  
(256 Go. = 256 000 photos)

Lecture → Écriture: 500 000 Kb/seconde  
(Environ 64 millions de caractères)

Coût: 45\$ (achat)

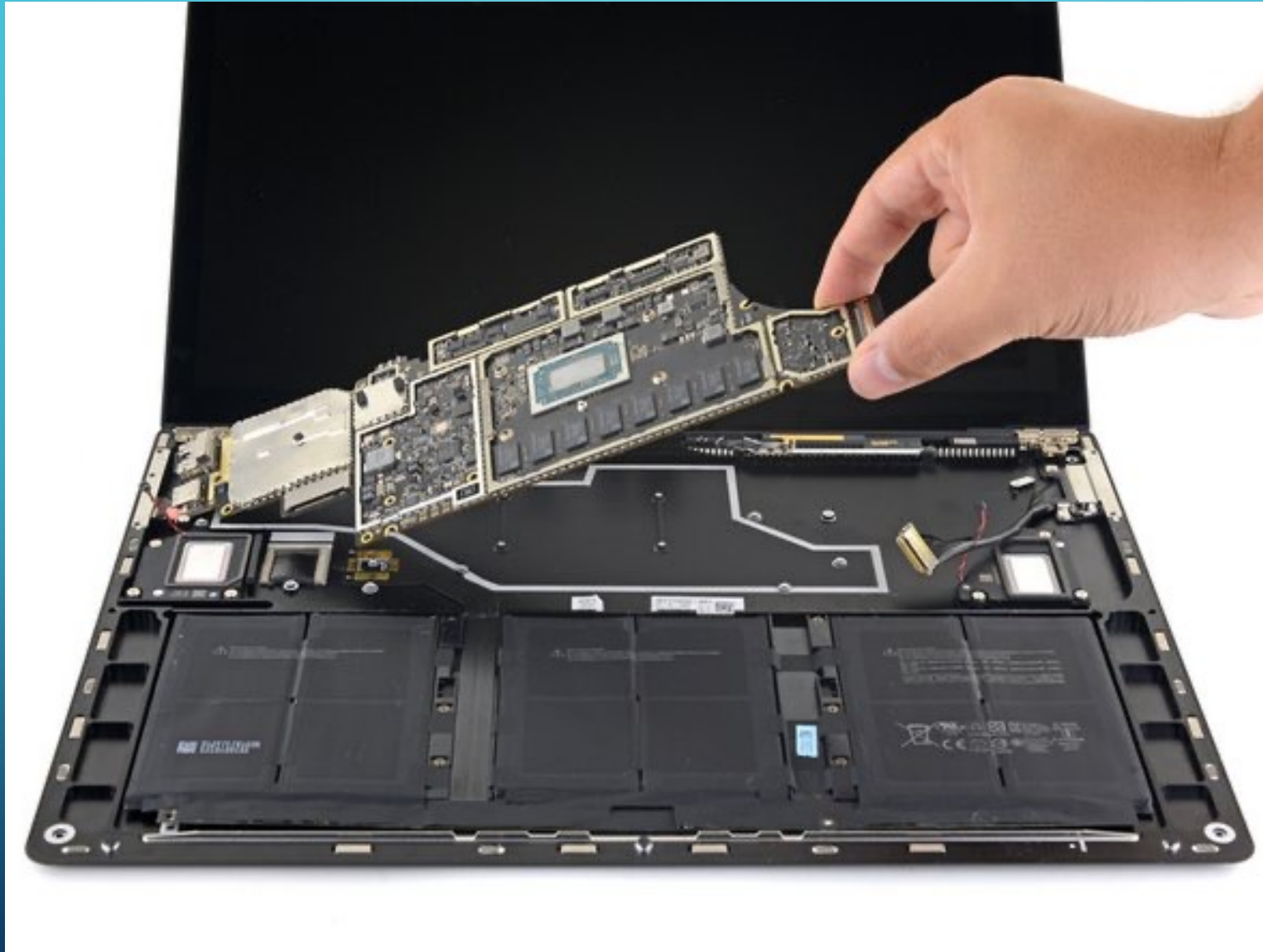


# Vue d'ensemble d'une carte-mère



Ordinateur de bureau

# Vue d'ensemble d'une carte-mère



Ordinateur portable







# Exemple – Achat d'un ordinateur Portable

Portable de 15,6 po VivoBook 15 X515 d'ASUS - Gris ardoise (Core i5-1135G7 Intel/SSD 1 To/RAM 16 Go/Windows 11) | Best Buy Canada

**Entrepôt Best Buy** Trouvez de super aubaines sur des produits neufs et usagés. [Magasinez](#)


État de la commande [Blogue](#) [Best Buy Affaires](#) [English](#)


**BEST BUY** Rechercher Best Buy 

 [Magasins](#)  [Compte](#)  [Panier](#)

[Magasinez](#) [Marques](#) [Offres](#) [Services](#)

[Accueil](#) > [Ordinateurs et tablettes](#) > [Portables et MacBook](#) > [Portables](#) > [Détails sur le produit](#)





**Aubaine choc**

Portable de 15,6 po VivoBook 15 X515 d'ASUS - Gris ardoise (Core i5-1135G7 Intel/SSD 1 To/RAM 16 Go/Windows 11)


Marque : **ASUS** Modèle n° : X515EA-BS55-CB Code Web : 16036533

★★★★☆ **3.8** (68 évaluations) [Écrivez votre évaluation](#) >

**BEST BUY** Vendu et expédié par Best Buy

**Économisez 100 \$**  
**800<sup>44</sup> \$**

799,99 \$ + 0,45 \$ Écofrais  
Le solde prend fin le: 2 février 2023

 **11 offres spéciales disponibles!**

- Obtenez 55 % de rabais sur un abonnement de 1 an à NordVPN éligible lorsque vous achetez un portable, un ordinateur de bureau, une tablette, un dispositif de stockage ou un appareil Wi-Fi admissible\*.

# Ordinateur Portable... page 2



Portable de 15,6 po VivoBook 15 X515 d'ASUS - Gris ardoise (Core i5-1135G7 Intel/SSD 1 To/RAM 16 Go/Windows 11)

★★★★☆ 3.8 (68 évaluations)

Modèle n° : X515EA-BS55-CB

Code Web : 16036533

Économisez 100 \$

**800<sup>44</sup> \$**

799,99 \$ + 0,45 \$ Écofrais

Ajouter au panier

## Processeur

Type de processeur Core i5-1135G7 d'Intel

Génération de processeur 11e génération

Cours de processeur 4

Vitesse du processeur 2,4 GHz

## Stockage et mémoire

Capacité du Disque SSD 1 To

RAM Size 16 Go

Type de mémoire vive DDR4

Lecteurs optiques Aucun lecteur optique



# Ordinateur Portable... page 3



Portable de 15,6 po VivoBook 15 X515 d'ASUS - Gris ardoise (Core i5-1135G7 Intel/SSD 1 To/RAM 16 Go/Windows 11)

★★★★☆ 3.8 (68 évaluations)

Modèle n° : X515EA-BS55-CB

Code Web : 16036533

Economisez 100 \$

**800<sup>44</sup> \$**

799,99 \$ + 0,45 \$ Écofrais

Ajouter au panier

## Graphiques

Carte graphique Carte graphique Iris Xe d'Intel

Configuration de la mémoire vidéo Intégré

Compatible à la réalité virtuelle Non

## Entrées et sorties

Ports USB 1 port USB 3.2 de 1re génération de type A, 1 port USB 3.2 de 1re génération de type C et 2 ports USB 2.0 de type A

Display Ports 1 x HDMI 1.4

Autres entrées ou sorties 1 prise audio combinée de 3,5 mm; 1 entrée c.c.

## Réseautage

Port Ethernet Non

Technologie Wi-Fi intégrée Wi-Fi 5 (802.11ac)

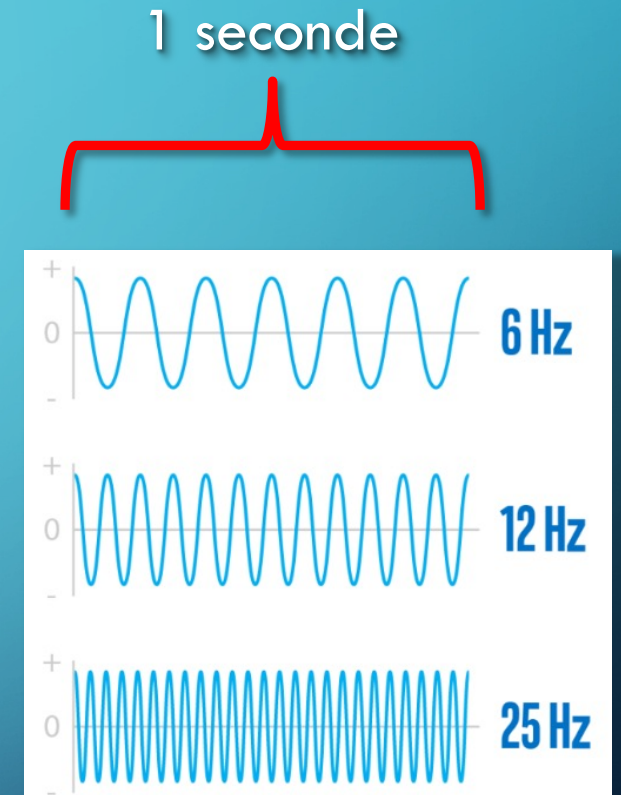
Technologie Bluetooth intégrée Bluetooth 4.1 (bibande) 1x1

# Quelques notions avant de commencer...

## La Fréquence d'Horloge

- Il s'agit du nombre de cycles exécutés par seconde
- Calculé en Hertz (Hz)  
du physicien Heinrich Rudolph Hertz (1857 – 1894)

<b>1 Hz</b>	1 opération par seconde
<b>1 KHz (Kilohertz)</b>	1000 opérations par seconde
<b>1 Mhz (Mégahertz)</b>	1 million d'opérations par seconde
<b>1 Ghz (Gigahertz)</b>	1 milliard d'opérations par seconde





# Quelques notions avant de commencer...

8, 16, 32, 64 bits...

## C'est une question de capacité!

Donc, plus il y a de bits, plus il est possible d'adresser de grands espaces mémoires



4 bits	= 128 caractères possibles
8 bits	= 256 caractères possibles
16 bits	= 65,536 caractères possibles
32 bits	= 4,294,967,296 caractères possibles
64 bits	= 18,446,744,073,709,551,615 caractères possibles

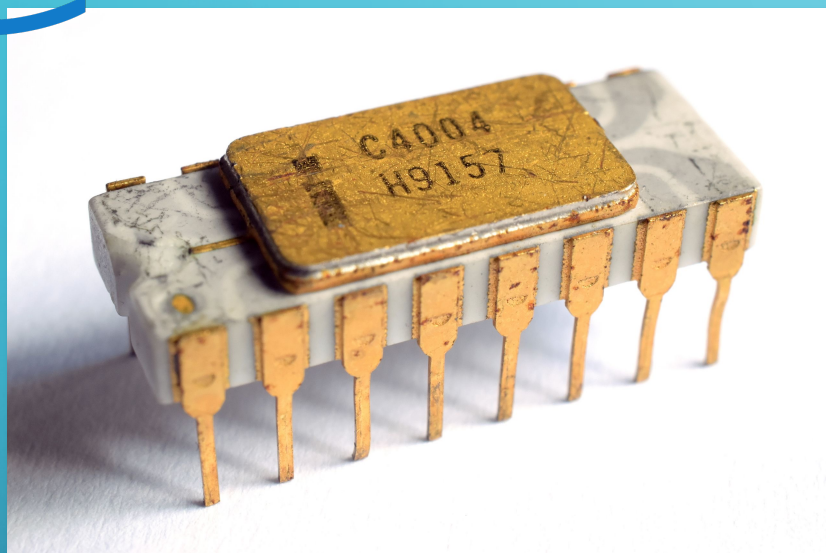


Aujourd'hui, tous nos ordinateurs, tablettes et téléphones intelligents fonctionnent sur **64 bits**

# Un peu d'histoire du microprocesseur... Hier (1971-1972)



Intel C4004 (1971)



## Intel C4004 (1971)

Premier microprocesseur commercial

1 cœur

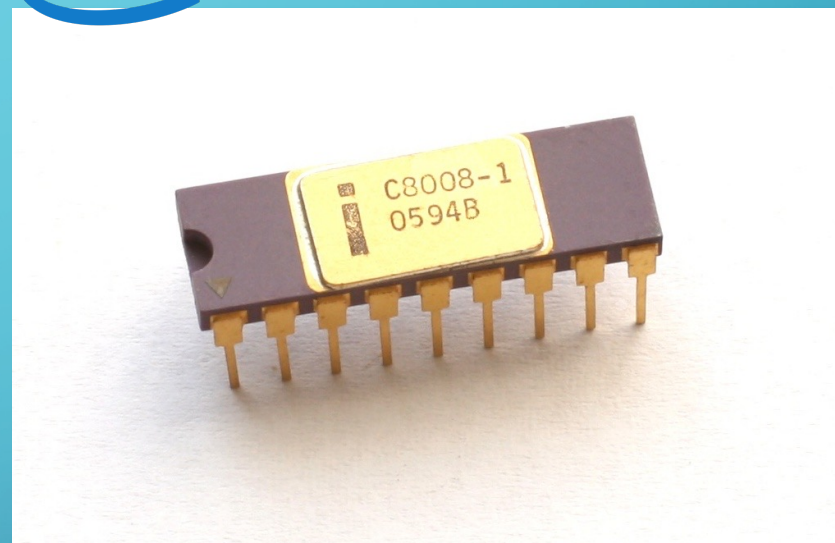
Fonctionne à 4 bits

2300 transistors à 750 Khz

Source: [https://fr.wikipedia.org/wiki/Intel\\_4004](https://fr.wikipedia.org/wiki/Intel_4004)



Intel C8008 (1972)



## Intel C8008 (1972)

Premier microprocesseur 8 bits

1 cœur

Fonctionne à 8 bits (1 octet)

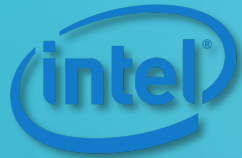
3500 transistors à 800 Khz

Source: [https://fr.wikipedia.org/wiki/Intel\\_8008](https://fr.wikipedia.org/wiki/Intel_8008)

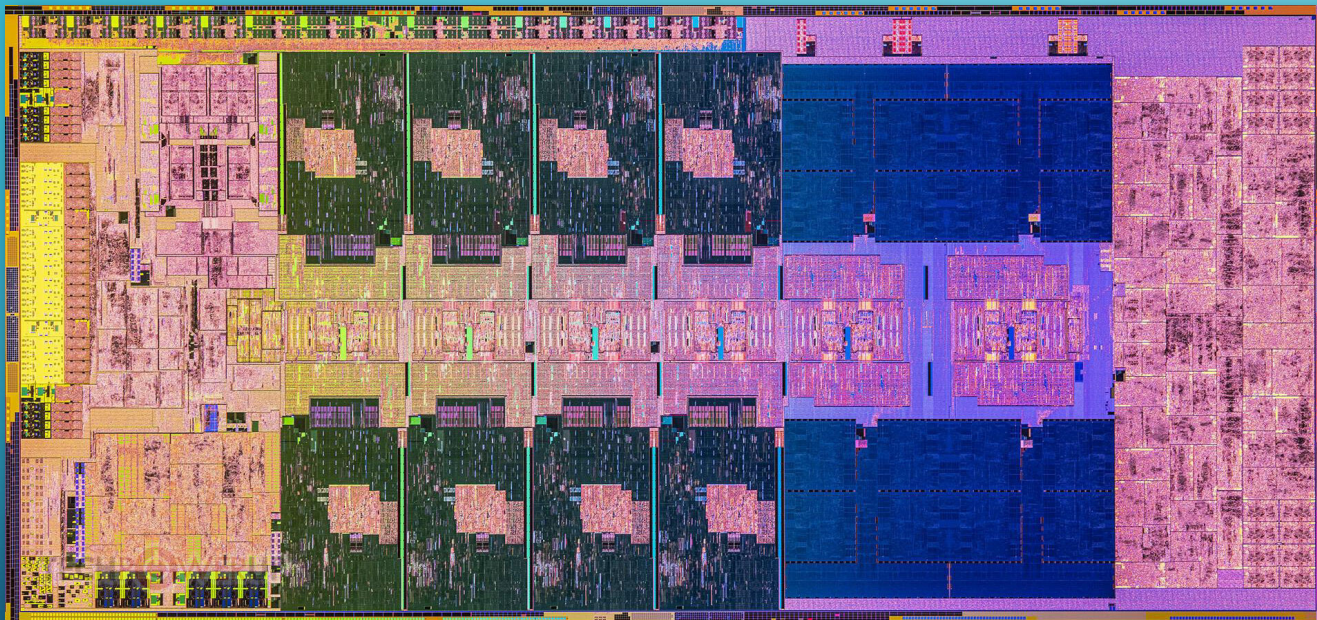


# Le Microprocesseur (UCT ou CPU)

Vue d'ensemble



13<sup>e</sup> Génération iCore (i9)

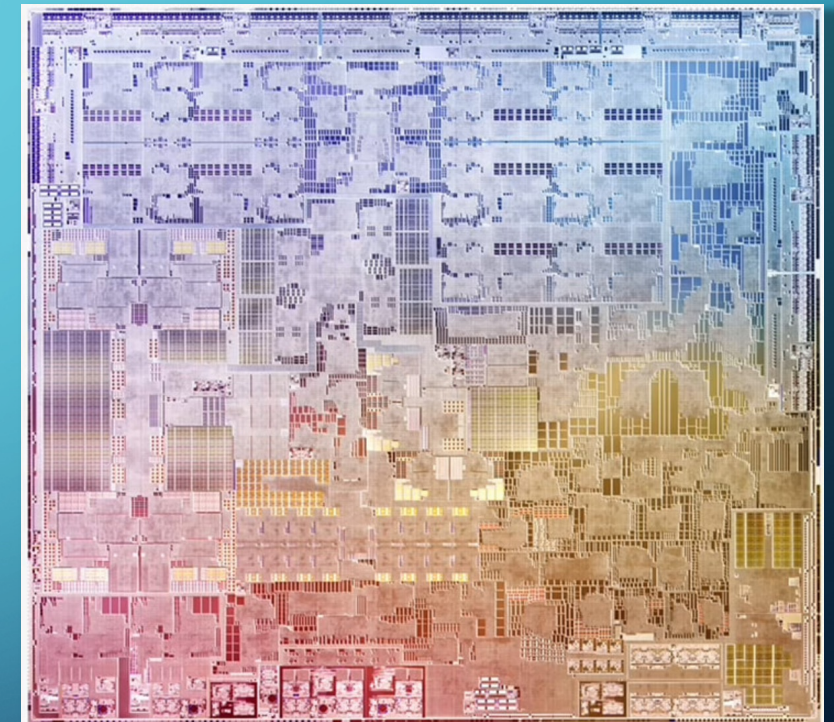


Architecture x86 CISC

64 bits, 77 milliards de transistors à 4,3 Ghz



M2 Max



Architecture RISC (ARM)

64 bits, 67 milliards de transistors à 3 Ghz



# Le Microprocesseur (UCT ou CPU)

Vue au microscope



1 nanomètre  
=  
1 milliardième  
de mètre

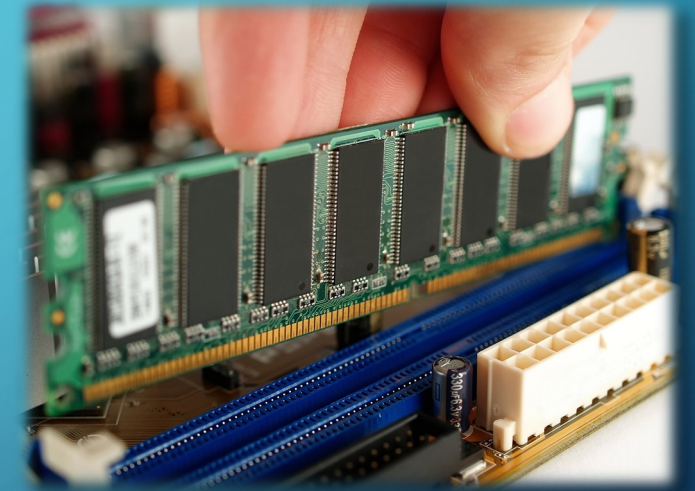
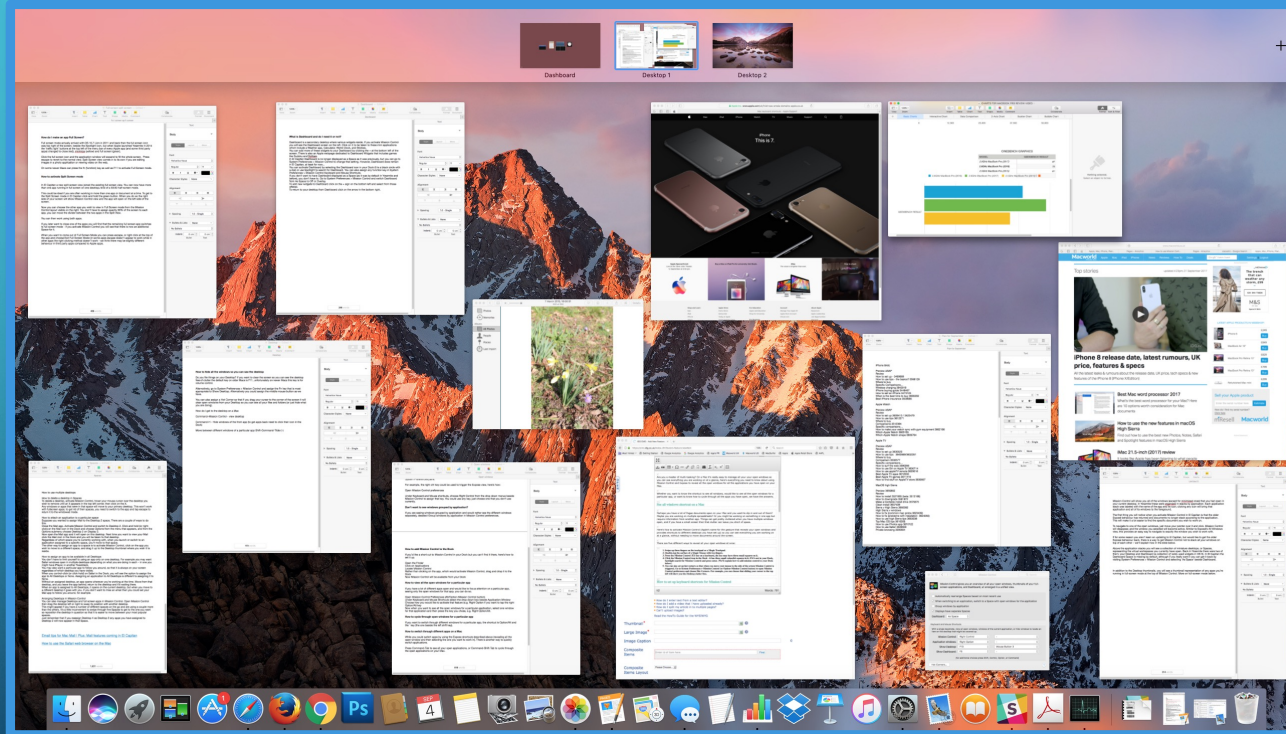
Nous gravons  
actuellement  
à 5 nm

Source: [https://www.youtube.com/watch?v=2z9qme\\_ygRI](https://www.youtube.com/watch?v=2z9qme_ygRI)



# La mémoire vive RAM

- Il s'agit d'un espace de stockage temporaire
- C'est dans la RAM que sont stockés les programmes en exécution
- Lorsqu'on ferme l'ordinateur, la mémoire RAM est effacée
- Plus il y a de RAM, plus l'ordinateur en utilise

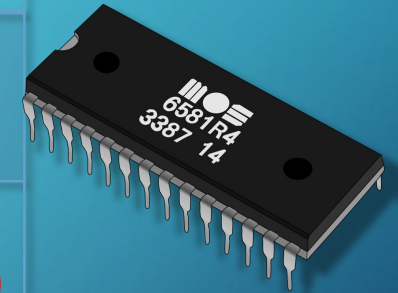


RAM: Mémoire Vie (de l'anglais *Random Access Memory*)



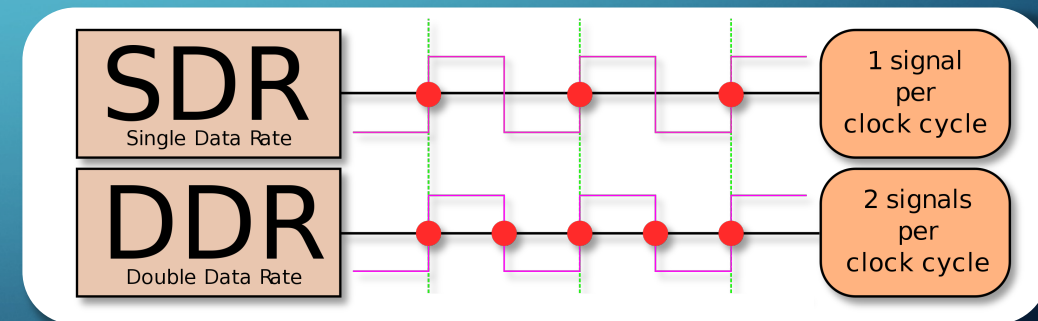
# La mémoire vive – quelques notions

Les capacités	8, 16, 32, 64, 128 Gigaoctets (Go) ➤ Aujourd'hui, 8 Go est un minimum acceptable
Pourquoi et pour qui, plus de mémoire?	Développeur, édition photos et vidéos, domaines scientifiques, Conception assistée par ordinateur (CAO)
Les normes	SDR = Single Data Rate (1 Transfert/fréquence d'horloge) DDR = Double Data Rate (2 signaux/fréquence d'horloge)



## DDR

➤ Double débit des données, soit dans les cycles ascendant et descendant de la fréquence d'horloge.



Sources: <https://www.gamingscan.com/ddr3-vs-ddr4-vs-ddr5-ram/>  
<https://www.intel.ca/content/www/ca/fr/gaming/resources/cpu-clock-speed.html>  
[https://fr.wikipedia.org/wiki/DDR\\_SDRAM](https://fr.wikipedia.org/wiki/DDR_SDRAM)  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Double\\_data\\_rate](https://en.wikipedia.org/wiki/Double_data_rate)



# La mémoire vive - son évolution

## Spécifications au fil du temps

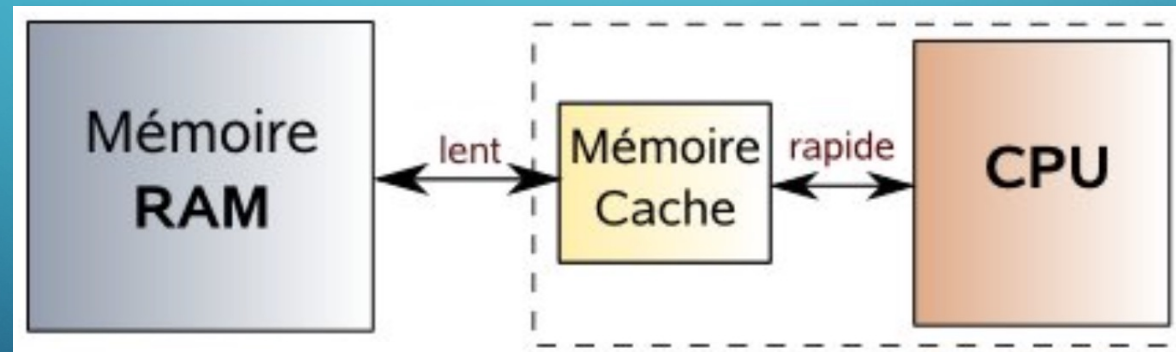
RAM	Année	Voltage	Vitesse de transfert <sub>1</sub>
SDR	1993	3,3V	1,6 Go/s.
DDR1	2000	2,5V	3,2 Go/s.
DDR2	2003	1,8V	8,5 Go/s.
DDR3	2007	1,3V	17 Go/s.
DDR4	2014	1,2V	25,6 Go/s.
DDR5	2019	1,1V	32 Go/s.

(<sub>1</sub>) Go/s. = Gigaoctets/seconde



# La mémoire Cache

- Mémoire de type RAM (*Random Access Memory*)
- Couplée au processeur, accessible plus rapidement.
- Accélère la performance de votre ordinateur





# Le Processeur Graphique (ou GPU)

Le processeur graphique gère l'affichage de votre ordinateur

Sans processeur graphique performant, il n'y aurait pas de *Windows*, *macOS* ou *Linux* en mode graphique!

Le GPU existe en trois formats:

- Intégré au processeur
- Isolé sur un processeur externe
- Isolé sur une carte graphique spécialisée et dédiée



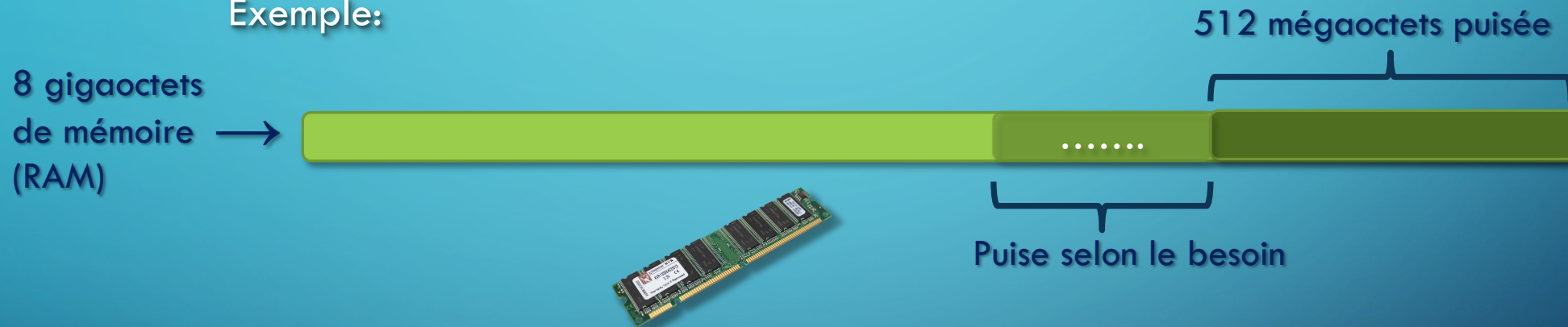
Source: Intel

# Graphique – Mémoire dédiée vs mémoire partagée

## Mémoire partagée

- La mémoire graphique est puisée à même la mémoire RAM de l'ordinateur
- Quantité variable selon le besoin (ex. jeu, traitement photo)
- Diminue la quantité de mémoire disponible pour autre chose

Exemple:



## Mémoire dédiée

- Mémoire indépendante spécialisée de type VRAM (Vidéo RAM)
- Très performant
- Quantité importante. (Ex. *Nvidia RTX 4090* a 24 gigaoctets de VRAM)
- N'affecte pas la mémoire RAM de l'ordinateur



# La Carte Graphique Dédiée (spécialisée)

Ces cartes dédiées sont des **Monstres** de capacité graphique!

- Nécessite un ordinateur de bureau
- Coût Élevé (1500\$ et +)
- Capacité de traitement qui se calcul en Pétaflops

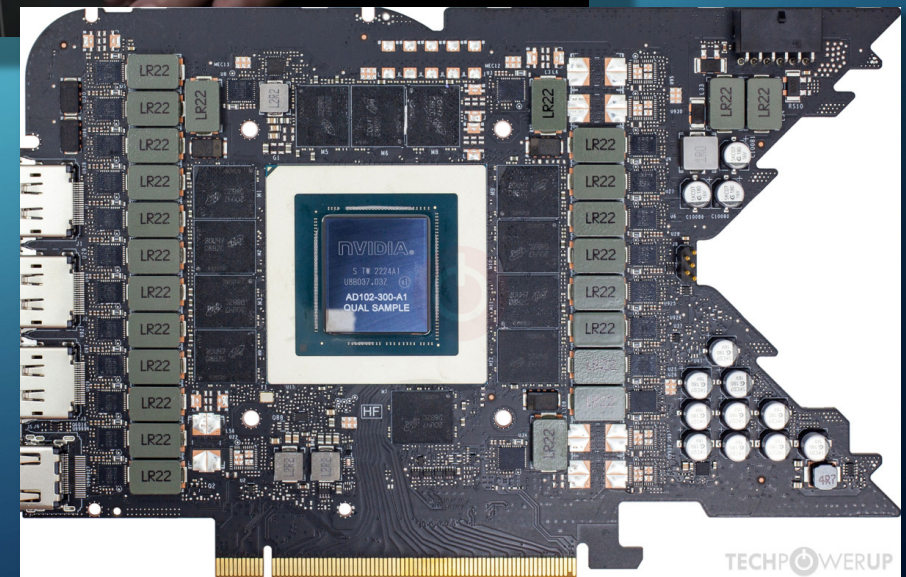
1 Pétaflops =  $10^{15}$

1 million de milliards d'opérations par seconde!



Source: CNet

Source: TechPowerUp



TECHPOWERUP



# Le Processeur Graphique Spécialisé

Exemple – Démo jeu « *Matrix Awaken* » Unreal Engine 5.1 et RTX 4090



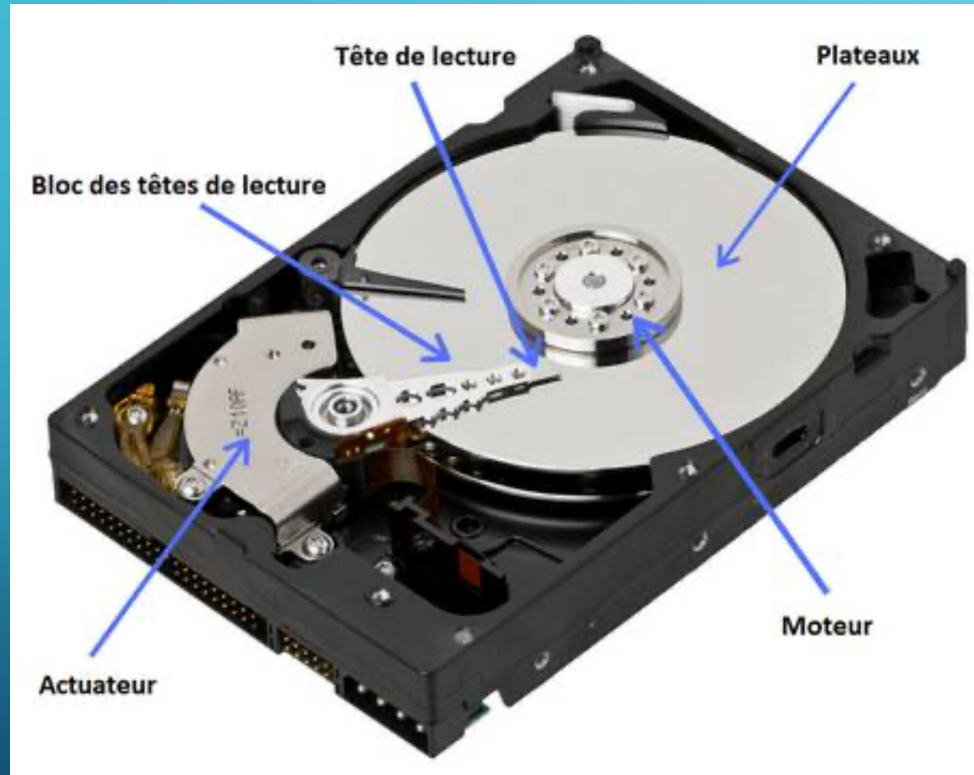
Source non éditée: <https://www.youtube.com/watch?v=E-KFjYu637k&t=377s>



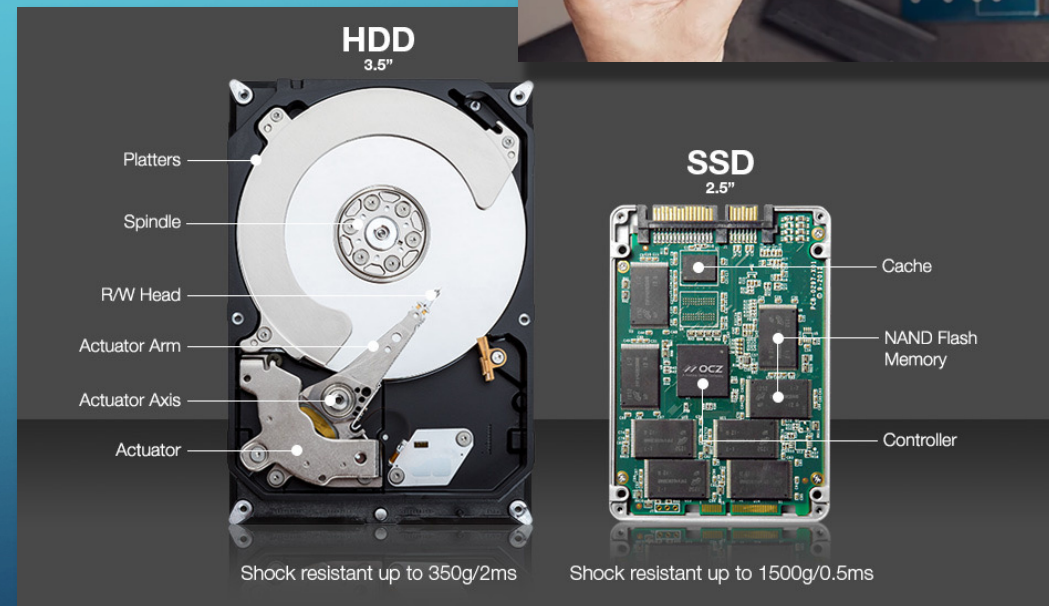
# Le disque dur

- Il s'agit d'un espace de stockage permanent (contrairement à la RAM)
- Permet la sauvegarde de vos fichiers (textes, photos, vidéos, etc.)

Disque dur Mécanique (HDD pour *Hard Disk Drive*)



Disque dur Électronique ou disque à semi-conducteurs (SSD pour *Solid-State Drive*) aucune pièce mobile



# Disque dur mécanique vs électronique

Disque dur mécanique (HDD)	Disque dur électronique (SSD)
Lent ► Mécanique	Rapide ► Électronique
Coût moins élevé pour les grandes capacités	Coût plus élevé pour les grandes capacités
Durée de vie moindre (pièces mécanique)	Durée de vie plus grande (aucune pièce mécanique)
Moins résistant aux chocs	Plus résistant aux chocs
Parfait pour les serveurs et stockage de grande capacité (SAN, infonuagique)	Parfait pour les ordinateurs portables





# Les Ports et non... les porcs 🐷

Un Port est une prise permettant de brancher un équipement



Aussi appelés Entrées/Sorties

# Comment Cela Forme un Tout Fonctionnel?

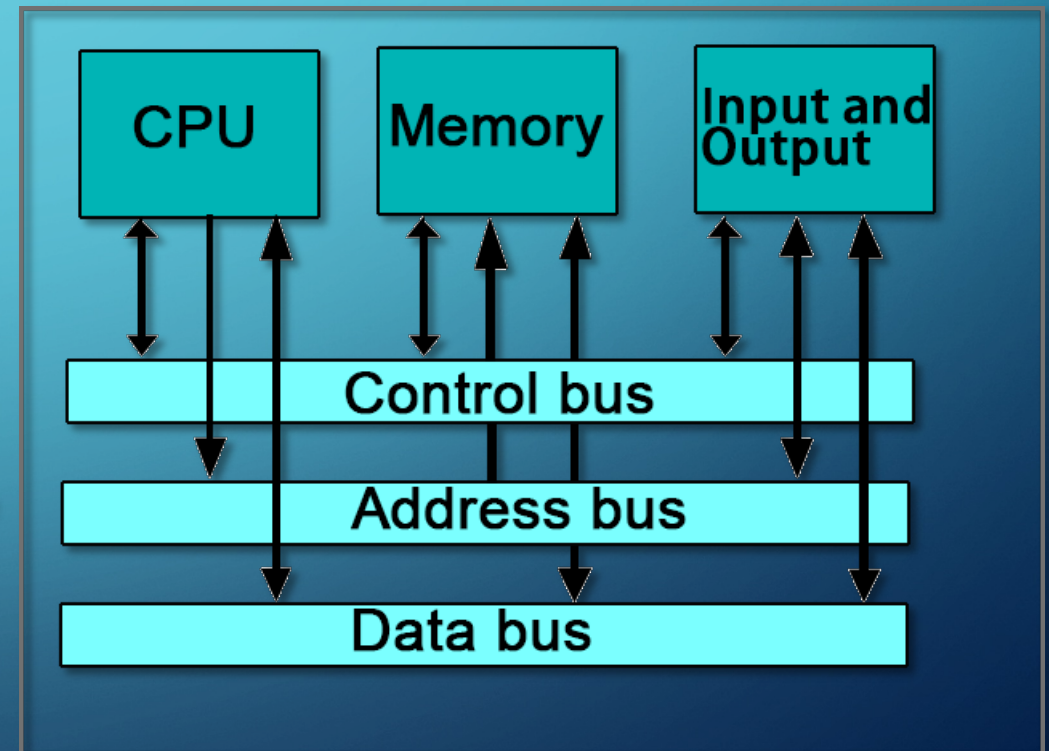
## Via les **BUS de communication**

Un **BUS** est un canal de transmission de données, partagé entre les composants

Un **BUS** a 3 canaux

Exemple: Le CPU veut effectuer une lecture mémoire

- ✓ Demande de lecture ➤ BUS de Contrôle
- ✓ Emplacement de lecture ➤ BUS d'adressage
- ✓ Transfert des données ➤ BUS de données





*Merci!*

