

Cas Nvidia / ARM



"L'IA est la technologie la plus puissante de notre époque et a lancé une nouvelle vague informatique",

Jensen Huang, fondateur & CEO de NVIDIA

Lexique

- **Semi-conducteur** : C'est un matériau qui a les caractéristiques électriques d'un isolant, la conductivité électrique d'un semi-conducteur est intermédiaire entre celle des métaux et celle des isolants, c'est le matériau le plus répandu dans l'industrie du matériel informatique.
L'industrie des semi-conducteurs est un secteur industriel qui regroupe les activités de conception, de fabrication et de commercialisation des semi-conducteurs.
Ces activités participent de manière fondamentale à la production de biens et de services des technologies de l'information et de la communication dans la mesure où elles fournissent le composant de base de ces technologies : le circuit intégré.
- **CPU (Central processing unit)** : en français « unité centrale de traitement » communément appelé processeur central, elle se présente sous la forme d'une puce électronique qui permet d'échanger des données entre les différents composants d'un appareil.
X86: la plus connue par le grand public et utilisée dans la majorité des ordinateurs et serveurs, apparue à la fin des années 1970, initialement développée principalement par Intel.
- **SOC (System On a Chip)** : en français « système sur une puce » est un circuit intégré qui rassemble les principaux composants d'un ordinateur sur une seule puce électronique.
C'est le composant central de chaque smartphone : CPU et GPU font partie d'un système sur puce (SoC)
- **GPU (Graphics Processing Unit)** : en français « unité de traitement graphique » communément appelé processeur graphique, est une unité de calcul dédiée aux données graphiques d'un ordinateur, le but d'un GPU est d'abord de gérer et d'optimiser tous les rendus graphiques, Le GPU travaille en parallèle avec le CPU (central processing unit, le processeur central d'un ordinateur).
La crypto-monnaie a créé une nouvelle industrie pour les GPU
Il existe deux typologies de GPU:
 - **GPU intégrée (iGPU)** se trouve sur le même circuit intégré que le CPU microprocesseur (sous forme de puce ou de circuit intégré sur la carte mère d'un ordinateur) cela permet aux utilisateurs d'exécuter des tâches graphiques simples sans difficulté : surfer sur internet, traiter du texte (et autres tâches bureautiques), retoucher des images, lire des vidéos et jouer à des jeux vidéos peu gourmands en ressources.
 - **GPU dédiée ou carte graphique discrète (dGPU)** se trouve sur une carte graphique dédiée cela a été développé pour la réalisation de tâches graphiques avancées et très gourmandes en ressources ils possèdent leur propre mémoire vidéo et laissent la RAM du CPU entièrement disponible au reste du système : la puissance générale reste optimale.
Aujourd'hui, le rôle des GPU a évolué ils sont mieux adaptés que les CPU pour gérer de nombreux calculs requis par l'IA et l'apprentissage automatique dans les centres de données.
- **Fableless** : Contraction des mots anglophones *fabrication* et *less* (sans usine, sans unité de fabrication), désigne une société qui conçoit ses produits et sous-traite l'intégralité de sa fabrication.
- **Data center** : en français « centre de données » est un lieu (et un service) où sont regroupés les équipements constituant d'un système d'information (ordinateurs centraux, serveurs, baies de stockage, équipements réseaux et de télécommunications, etc.). Ce regroupement permet de faciliter la sécurisation, la gestion (notamment l'exécution de calculs et le refroidissement) et la maintenance des équipements et des données stockées.
- **IA (intelligence artificielle)** : Ensemble de théories et de techniques mises en œuvre en vue de réaliser des machines capables de simuler l'intelligence humaine.
- **HPC (High Performance Computing)** : En français « calcul haute performance » permet la simulation et l'analyse de nombreuses données complexes.
- **Edge computing** : C'est une méthode d'optimisation employée dans le cloud computing qui consiste à traiter les données à la périphérie du réseau, près de la source des données.
- **IoT** : en français l'Internet des objets désigne un nombre croissant d'objets connectés à Internet permettant ainsi une communication entre nos biens dits physiques et leurs existences numériques.

Contexte – Acteurs

	 NVIDIA®	
Année de création	1993	1990
CEO	Jen-Hsun Huang	Rene Haas
Siège social	Santa Clara (Etats-Unis)	Cambridge (Royaume-Uni)
Action	NASDAQ : NVDA	N/A
Actionnaires	<ul style="list-style-type: none"> • The Vanguard Group (Etats-Unis) 7,68% • BlackRock (Etats-Unis) 6,55% • Fidelity Investments (Etats-Unis) - 7,28% • Jen-Hsun Huang (Etats-Unis) - 3,77% 	Softbank (Japon)
Activités	<ul style="list-style-type: none"> • 1^{er} concepteur - fabeless de GPU dédiées • TSMC fabrique les processeurs 	<ul style="list-style-type: none"> • 1^{er} concepteur d'architecture sous licence RISC utilisé pour les SOC • Clients: Nvidia, Qualcomm, Apple, Huawei, Samsung, MediaTek et AMD.
Chiffre d'affaires	\$26,9 milliards (2022)	\$3,3 milliards (2022)
Capitalisation	\$415,7 milliards (2023)	N/A
Concurrents	<ul style="list-style-type: none"> • AMD (concepteur - fabeless de CPU & GPU dédiées) • Intel (concepteur et fabricant de composants électroniques: cartes mères, CPU & GPU intégrées) 	<ul style="list-style-type: none"> • AMD (concepteur - fabeless de CPU & GPU dédiées) • Intel (concepteur et fabricant de composants électroniques, cartes mères, CPU & GPU intégrées)

Contexte – Marché des accélérateurs de centre de données

► Un marché des serveurs pour centres de données en pleine expansion, stimulé par des facteurs de croissance

- **L'adoption de technologie évolutive**, dans la Big Data via les applications IA, HPC, IoT, Blockchain, ainsi que dans la télécommunication via l'essor de la 5G (1).
- **La forte demande de service cloud** due à la numérisation de tous les pans de la société accélérée par la pandémie de Covid-19 (2).
- Les **leaders de la fabrication et la vente de data centers** sont IBM, HPE, Dell, Lenovo.
- Les **opérateurs des data centers** sont les « hyperscalers »: Apple, Google, Facebook, Amazon, Huawei et les grandes entreprises.
- Selon *ResearchAndMarket*, **le marché devrait croître et atteindre \$615,96 milliards avec un TCAC de 21,98 % d'ici 2026.**

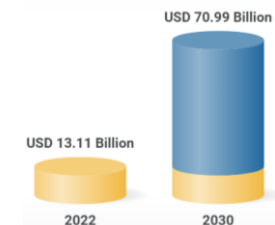
► Un marché des accélérateurs de centre de données très lucratif (i)

- **Les progrès de l'IA**, les charges de travail de plus en plus complexes et l'explosion des données non structurées obligent à une **évolution rapide du centre de données**. Les **accélérateurs de centres de données améliorent l'utilisation des services basés sur l'IA** pour les serveurs Cloud et HPC.
- **Seuls acteurs dans la conception et fabrication de processeurs: Nvidia, Intel et AMD** développent de **nouveaux processeurs centraux (CPU) et graphiques (GPU) de nouvelles génération (accélérateurs) basés sur l'IA** pour répondre à la demande de calcul de haute performance pour solutions IA (ii).
- Intel est le leader de longue date dans la fabrication de processeurs centraux (CPU x86) équipant la plupart des serveurs de centres de données (ancienne génération) et ordinateurs.
- Nvidia est le leader sur le marché des processeurs dédiés au traitement de l'IA (basés sur les processeurs graphiques GPU) pour les centre de données (3).

(i) Selon un rapport du cabinet *ResearchAndMarket* **le marché mondial des accélérateurs de centre de données a atteint à \$13,1 milliards en 2022 et devrait atteindre \$70,99 milliards d'ici 2027 avec un TCAC de 23,5% au cours de la période de prévision (4).**

(ii) Les GPU ont une puissance de calcul supérieure à celles des CPU, ils sont plus à même à traiter un grand nombre des calculs complexes requis par l'IA et le machine learning (5).

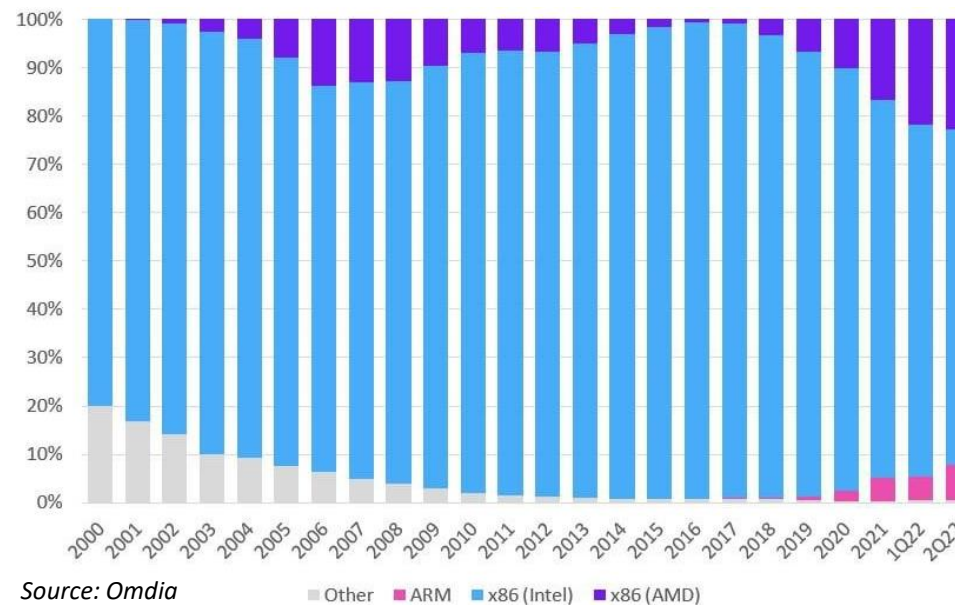
- Sur la base du processeur, le marché mondial des accélérateurs de centres de données est segmenté en GPU, CPU, FPGA, ASIC.
- **La catégorie GPU devrait être en tête du marché avec 48% de part de marché et atteindre \$54,2 milliards avec un TCAC de 32,2% d'ici 2027.**



Source: *ResearchAndMarket*

Contexte – CPU serveurs: % marché dans le monde

CPU (x86, ARM, others) serveurs - Part de marché annuel par typologie de CPU (2000 – 2021)

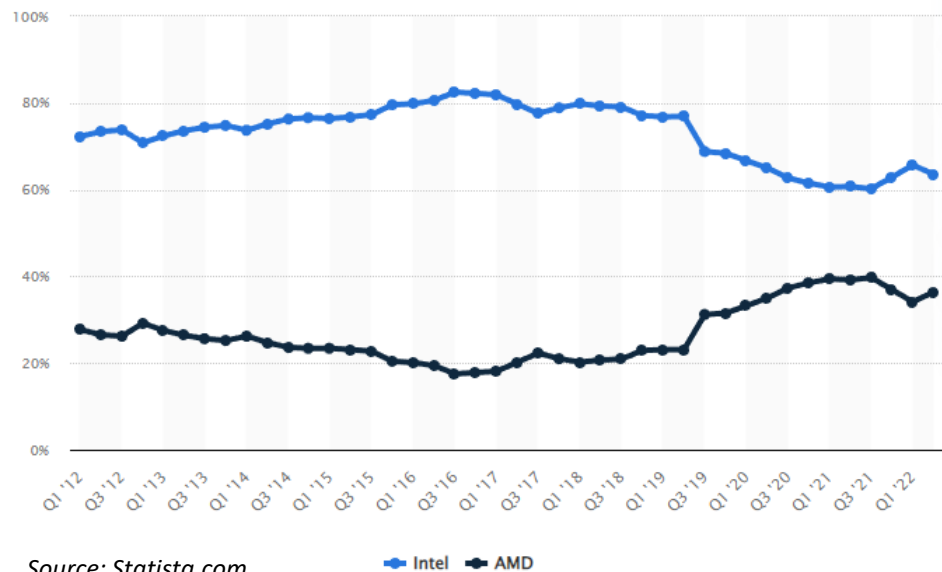


► La part de marché des CPU x86 représentent 96% du marché en 2022

- La part de marché des CPU x86 (Intel) représentait de 74% au 2nd trimestre 2022.
- Sur la même période, Intel perd des parts de marché au profit de AMD (22%) et ARM (4%) sur le marché très lucratif des accélérateur de centre de donnée
 - Les architectures Arm pourrait représenter 10 % du marché des CPU serveurs à partir de 2025 avec Amazon (AWS) et Huawei

Contexte – CPU client : % marché dans le monde

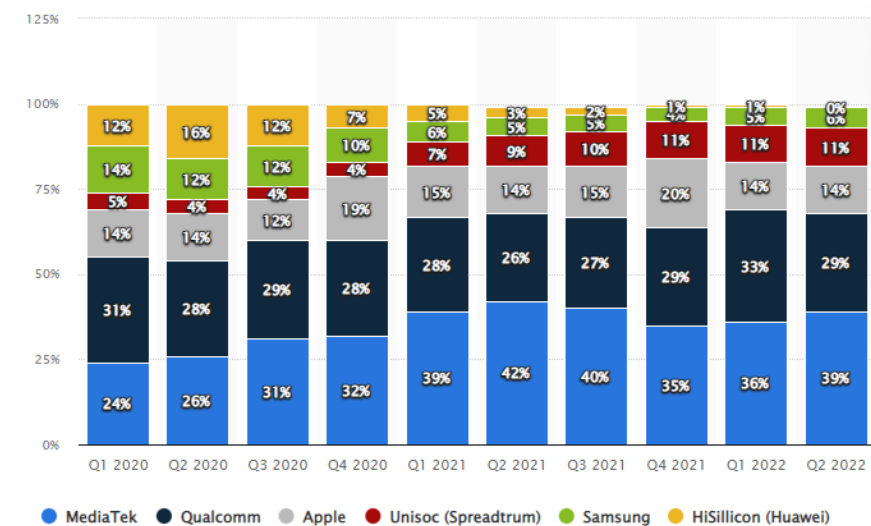
CPU (Desktop) - % marché (Q1-2012 – Q1-2022)



► 95% des desktop et des laptop (PC & Macintosh) sont basés sur la famille x86

- Revenu global en 2022: 50 billion US\$ ([source](#)).
- Intel détient 74% du marché à Q1-2022.
- Depuis le lancement des processeurs Ryzen en 2017 AMD s'accapare des % marché, AMD détient 26% du marché des CPU à Q1-2022.

SoC (Smartphone) - % marché / typologie de CPU (Q1-2020 – Q2-2022)

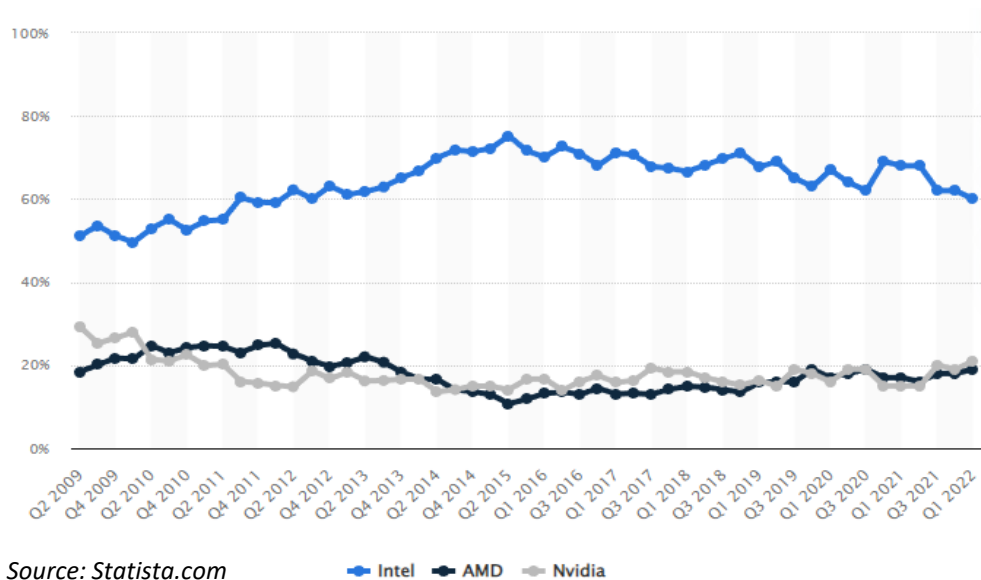


► ARM est le leader de la propriété intellectuelle (IP)

- Revenu global en 2022 : 6,1 billion US\$ ([source](#)).
- MediaTek, Apple, Qualcomm, Apple, Huawei, Samsung, Unisoc utilisent l'architecture ARM sous licence, soit 95% du marché des processeurs mobiles (SoC).

Contexte – GPU : % marché dans le monde

GPU - % marché (Q2-2009 – Q1-2022)

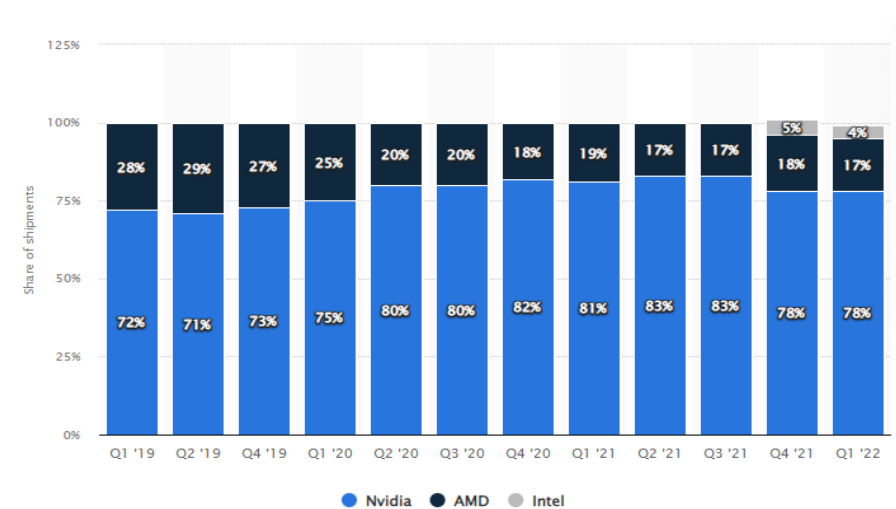


► La part de marché des GPU discrets est encore loin derrière les graphiques intégrées

- Les GPU intégrées (iGPU) représentent 76% des ventes en 2021.
- Les graphiques intégrées d'Intel contribuent à 62% des ventes au 3^{ème} trimestre 2021.

N.B : majorité s'explique les processeurs Intel le sont par défaut.

dGPU - % marché (Q1-2019 – Q1-2022)



► Nvidia monopolise le marché des GPU dédiées

- La part de marché des cartes graphiques discrètes de Nvidia : 78 % au 1^{er} trimestre 2022.

Aspects et justifications stratégiques de l'acquisition (1)

Il devrait s'agir de la plus grande acquisition réalisée par l'industrie des semi-conducteurs, NVIDIA annonce son souhait d'acquérir le britannique Arm (Advanced RISC machines) au groupe japonais SoftBank pour un montant de \$40 milliards (Softbank a acheté Arm pour \$32 milliards en 2016), formulée le 09/2020, la transaction devrait être finalisée d'ici 03/2022.

► Aspects - Mutation technologique (facteur) favorisant l'acquisition

- La pénurie en semi-conducteurs survenue en 2019 a affecté la société TSMC leader mondial des semi-conducteurs qui est le fabricant des GPU de Nvidia (5).
- En 2021, Nvidia a finalisé l'achat du fournisseur d'interconnexion Mellanox (fournisseur le plus proéminent sur le segment des superordinateurs) pour \$7 milliards (6).
- En 2022, la division « Data center » de Nvidia est la 1^{ère} source de revenu (devant le « Gaming »).
- Le marché des « accélérateurs de centre de données » et celui de l'IoT et du Cloud sont très lucratifs.
- La prolifération des infrastructures de centre de données couplés au technologie adaptative sont de plus en plus couteux (matériels, sécurité, énergie).
- La structure ARM est la seule alternative à la famille x86 sur le marché des « CPU pour centre de données », en proposant via l'architecture SoC simplifiée, plus rentable et moins énergivore par rapport à la famille x86, cela place ARM en concurrent direct d'Intel sur le marché des processeurs centraux (7) (8).
 - À terme la structure ARM peut remplacer la famille x86(6), le super ordinateur Fugaku le plus rapide du monde est basé sur ARM et de plus en plus de solutions serveurs et ordinateurs se détournent des CPU x86 au profit d'ARM à l'instar d'Apple (Iphone & Mackintosh) & d'Amazon (AWS).
- AMD (rival de Nvidia) & Intel ont la capacité de concevoir GPU & CPU.

► Justification - Diversification

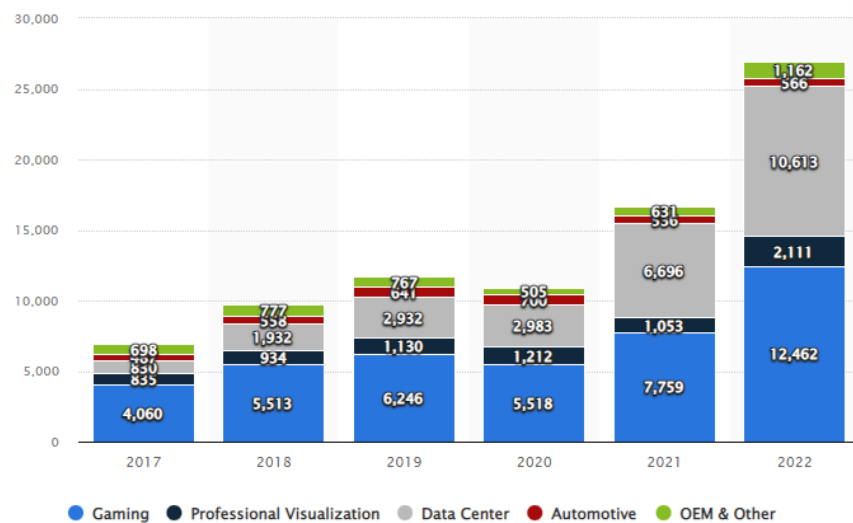
- Donner naissance à la 1^{ère} compagnie informatique à l'ère de l'IA, via la combinaison complémentaire :
 - NVIDIA leader des processeurs graphiques (GPU) et des processeurs AI.
 - ARM leader des processeurs centraux type SoC - processeur pour smartphone agrégeant CPU, GPU, la mémoire sur une seule puce.
- Profiter d'un effet de synergie
 - Nvidia a l'intention de fusionner ses GPU avec des processeurs (CPU) ARM pour créer un package puissant qu'ils peuvent utiliser pour fournir aux centres de données des solutions complètes, et ne pas risquer d'être exclu de l'équation par les entreprises contrôlant une conception de processeur.

Aspects et justifications stratégiques de l'acquisition (2)

- Selon le communiqué de presse de Nvidia « **en unissant les capacités de calcul de l'IA de NVIDIA au vaste écosystème du processeur d'Arm, nous pouvons faire progresser l'informatique à partir du cloud, des smartphones, des PC, des voitures autonomes et de la robotique, jusqu'à la périphérie de l'IoT, et étendre l'informatique de l'IA aux quatre coins du monde** ».
- Selon Nvidia cette association présente des avantages considérables pour les deux sociétés, les clients (Nvidia) et l'industrie.
- **Pour l'écosystème d'Arm, cela va booster la capacité de R&D d'Arm et étendre son portefeuille de propriété intellectuelle avec les GPU et la technologie d'IA de NVIDIA.**
- **Profiter d'un effet de taille**
 - Nvidia a de grands projets pour ARM, ce dernier se cantonne essentiellement au processeur pour smartphone (SoC), Nvidia veut faire de Arm un acteur majeur du calcul haute performance.
 - Selon le communiqué de presse de Nvidia, « **NVIDIA s'appuiera sur la présence R&D d'Arm au Royaume-Uni, en établissant un nouveau centre mondial d'excellence dans la recherche sur l'IA sur le campus d'Arm à Cambridge. NVIDIA investira dans un supercalculateur d'intelligence artificielle à la pointe de la technologie, des installations de formation pour les développeurs et un incubateur de startups, qui attireront des talents de recherche de classe mondiale et créeront une plate-forme pour l'innovation et les partenariats industriels dans des domaines tels que la santé, la robotique et les voitures autonomes [...]** NVIDIA construira un supercalculateur d'IA de pointe, alimenté par les CPU Arm. Arm Cambridge sera un centre technologique de classe mondiale ».
- **Nature juridique du rachat: acquisition**
 - Le siège social d'Arm restera à Cambridge, NVIDIA a l'intention de conserver le nom et la forte identité de marque d'Arm et de développer sa base à Cambridge.
 - **Arm continuera à exploiter son modèle de licence ouverte** tout en conservant la neutralité vis-à-vis des clients mondiaux qui a été à la base de son succès.
- **Nature stratégique du rachat : intégration verticale**
 - **intégration des fournisseurs d'Arm à Nvidia** (Qualcomm, Apple, Huawei, Samsung, MediaTek et AMD).
- **Aspect financier**
 - **Modalité de transaction** : 12 milliards en cash (dont deux payables dès la signature), 21,5 milliards sous la forme de 44,3 millions d'actions NVIDIA. Les employés de ARM toucheraient 1,5 milliards de dollars en equity
 - **ARM, un profil financier solide** : Pro forma revenues of ~ \$1.8B / Pro forma gross margin of ~94% / Adjusted EBITDA margin of ~35% (non capitalisé en bourse).
 - **Retombée économique** après acquisition: Augmentation immédiate de la marge brute et du bénéfice par action BPA (non GAAP) de NVIDIA.

Nvidia - Revenus et capitalisation

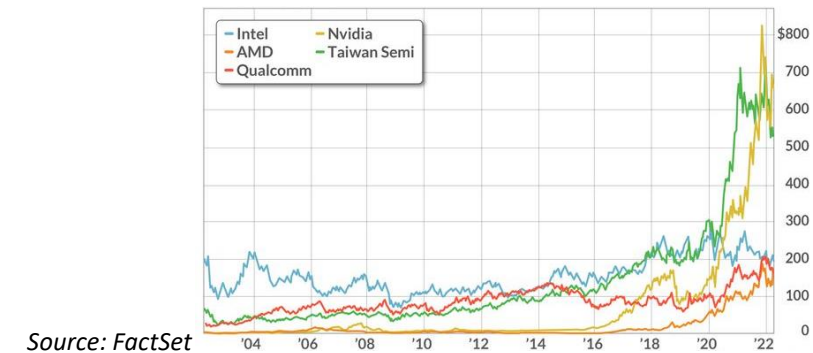
NVIDIA – CA en milliards \$ annuel par industrie (2017 –2022)



Source: Statista.com

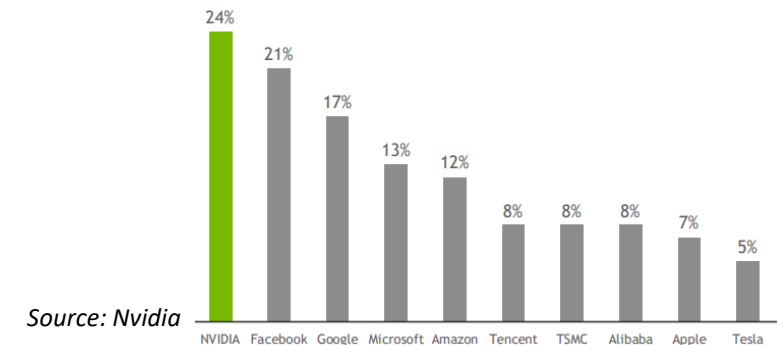
- La division « Data Center » de Nvidia 1ère source de revenu (1er trimestre 2022)

Performance boursière - En milliards \$ hebdomadaire / top entreprises de processeurs (2002 – 2022)



- Nvidia a la plus grosse valeur marchande (côte a été démultipliée depuis l'annonce)

Investissement R&D - % du revenu / 10 top tech (2020)

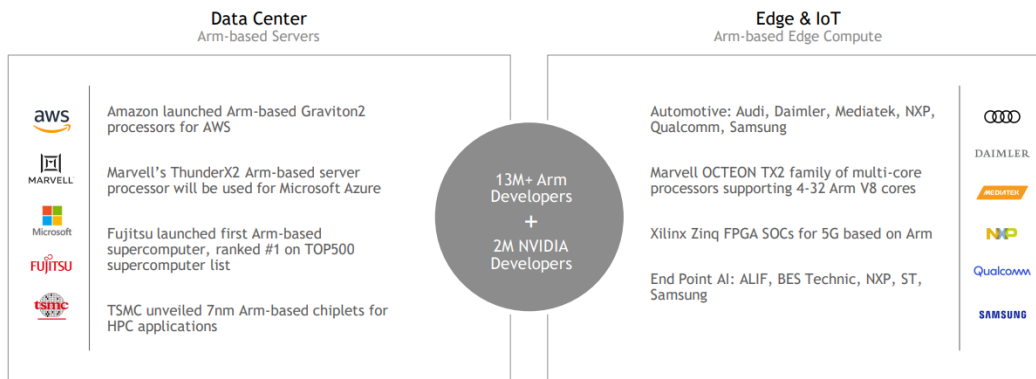


Source: Nvidia

- Nvidia investissant la plus grande part de son budget en R&D

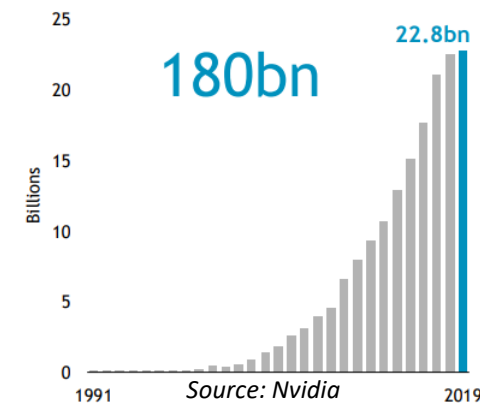
ARM – Leader IP sur un vaste écosystème CPU

Opportunités dans les marchés accélérateurs de data center, Edge et IoT



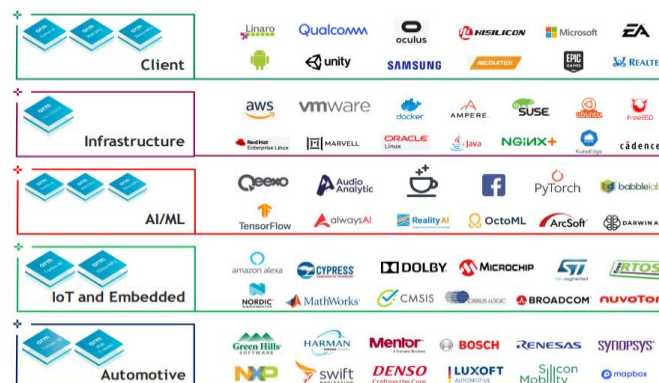
Source: Nvidia

... 70% de la population mondiale utilise la technologie ARM



Source: Nvidia

ARM CPU écosystème



Source: Nvidia

► Quelques faits d'armes....

- SoC est un processeur tous-en-un (CPU, GPU et RAM), moins coûteux c'est le **CPU le plus apte sur les marchés croissants des PC, data center, IoT, cloud.**
- **Le supercalculateur le plus rapide au monde Fugaku est sous ARM**
- **Transition des CPU Macintosh de Intel à ARM en 2020, à l'instar de tous les produits d'Apple.**
- Suite à l'interdiction d'acheter des composants aux États-Unis en 2019, **Huawei est passé des plates-formes x86 aux processeurs ARM.**
- En 2026, Digitimes estime qu'à minima **30 % des PC seraient basés sur des processeurs ARM** (9)

Point de vue des autorités antitrust (1)

► US Federal Trade Commission (FTC)

- Décembre 2021, la **FTC a voté le dépôt d'une plainte administrative pour bloquer la transaction proposée** (10).

Accusant l'acquisition de **nuire à la concurrence sur trois marchés mondiaux** sur lesquels **Nvidia est en concurrence avec d'autres acteurs utilisant des produits basés sur Arm**

- les processeurs pour les systèmes avancés d'assistance à la conduite de haut niveau pour les voitures particulières
- les DPU SmartNIC, qui sont des processeurs de mise en réseau avancés utilisés pour accroître la sécurité et l'efficacité des serveurs de centres de données.
- CPU basés sur Arm pour les fournisseurs de services de cloud computing.
- La plainte alléguait également que l'acquisition **aurait nui à la concurrence** en donnant à Nvidia un **accès aux informations sensibles sur le plan de la concurrence des titulaires de licence d'Arm**, dont certains sont des **rivaux de Nvidia**, et en **sapant les incitations aux innovations** qui étaient en conflit avec les intérêts commerciaux de Nvidia, entre autres allégations.
- Février 2022, Nvidia annonce la fin à son projet d'acquisition d'Arm, à la suite la FTC a publié cette déclaration : « ***l'accord vertical entre le fournisseur de processeurs Nvidia et le concepteur de processeurs Arm permettrait à l'entité d'étouffer les technologies de nouvelle génération concurrentes [...] La fin de ce qui aurait été la plus grande fusion de puces à semi-conducteurs préservera la concurrence pour les technologies clés et sauvegardera l'innovation future*** ».

► La Commission européenne (CE)

- Octobre 2021, au regard du règlement de l'UE sur les concentration, la CE ouvre une enquête approfondie (11) sur le projet de rachat d'Arm par Nvidia **craignant que l'entité issue de la concentration soit en mesure de, et soit incitée à restreindre l'accès des concurrents de Nvidia à la technologie d'Arm**, et que le projet de rachat entraîne une hausse des prix, une diminution du choix et une réduction de l'innovation dans le secteur des semi-conducteurs.
- La CE a publié déclaration suivante : « *les semi-conducteurs sont partout dans les produits et appareils que nous utilisons au quotidien, ainsi que dans les infrastructures telles que les centres de données. Même si Arm et Nvidia ne sont pas en concurrence directe, la PI d'Arm est un intrant important dans les produits concurrents de ceux de Nvidia [...] l'acquisition d'Arm par Nvidia pourrait entraîner une restriction ou une dégradation de l'accès à la PI d'Arm, ce qui aurait des effets de distorsion sur de nombreux marchés où les semi-conducteurs sont utilisés. Notre enquête vise à garantir que les entreprises exerçant leurs activités en Europe continuent d'avoir un accès effectif aux technologies nécessaires pour fabriquer des produits semi-conducteurs à la pointe du progrès à des prix concurrentiels* ».
- la Commission craint que l'entité issue de la **concentration soit en mesure de restreindre ou de dégrader l'accès des fournisseurs de processeurs potentiellement concurrents de Nvidia à la technologie d'Arm**, en acquérant Arm, **Nvidia aurait le contrôle absolu sur les activités de technologie et de licence d'Arm.**

Point de vue des autorités antitrust (2)

► UK Competition and Markets Authority (CMA)

- Avril 2021, la CMA annonce que le le secrétaire d'État au numérique, à la culture du Royaume-Uni **intervient dans la vente pour des raisons de sécurité nationale** (12).
- Extrait du résumé du rapport du CMA (13) publié en août 2021: « NVIDIA et Arm sont actifs à différents niveaux de l'industrie mondiale de la technologie des semi-conducteurs [...] d'importants problèmes de concurrence associés à la capacité et à l'incitation de l'entreprise fusionnée à nuire à la compétitivité des concurrents de NVIDIA (c'est-à-dire à « exclure ») en **restreignant l'accès à l'IP du processeur d'Arm et en compromettant l'interopérabilité entre les produits connexes, de sorte que afin de profiter aux activités en aval de NVIDIA et d'augmenter ses profits.** [...] La CMA a constaté des problèmes de concurrence importants en raison de l'effet d'un tel verrouillage de la fourniture de processeurs, [...] La CMA a constaté que **les stratégies de verrouillage identifiées se renforceraient mutuellement et conduiraient, individuellement et cumulativement, à une perspective réaliste d'une diminution substantielle de la concurrence (SLC),** et par conséquent à un étouffement de l'innovation, et à des produits plus chers ou de moindre qualité. [...] Plusieurs relations naissent entre les parties à différents niveaux de la chaîne d'approvisionnement et dans des secteurs voisins. La CMA a donc apprécié la Fusion au regard des effets **verticaux** et **congloméraux**. Des préoccupations concernant les **effets verticaux peuvent surgir lorsqu'une entité fusionnée peut utiliser son contrôle sur un intrant important pour nuire à des concurrents en aval.** Des inquiétudes concernant **les effets de conglomérat peuvent surgir lorsqu'une entité issue de la concentration peut nuire à ses concurrents sur un marché en restreignant leur accès aux clients grâce à sa position de force sur un marché connexe.** »
- La CMA a constaté que la transaction pourrait entraîner **une diminution substantielle de la concurrence sur quatre marchés clés : les centres de données, l'Internet des objets, l'automobile et les jeux.**

► Autres voix qui s'élèvent contre

- Juin 2021, le gouvernement Chinois a bloqué l'acquisition étant donné que Huawei et ZTE sont titulaires de la licence ARM (14).
- La crainte de la Chine est que ARM soit sous contrôle des Etats-Unis, car bien qu'ARM elle-même soit sous giron britannique, **l'acquisition transformerait ARM en une société américaine, la rendant soumise à la loi américaine.**
- Février 2021, Qualcomm, Microsoft et Google opposant à l'acquisition d'Arm par Nvidia (15) auraient demandé à la FTC d'ouvrir une enquête, **ils ont déclaré que l'acquisition entraverait leur accès à des technologies vitales.** Arm fournit la propriété intellectuelle à Apple, Qualcomm et une foule d'autres pour les puces qui alimentent presque tous les smartphones du monde.

Google et Microsoft sont entrain de développer leur propre CPU basé sur l'architecture ARM

Après

De plus en plus d'acteurs (Apple, Google, Intel) cherchent une alternative à ARM en se tournant vers RISC-V, qui est une architecture libre d'utilisation et non propriétaire concurrente à ARM (20, 21, 22).

► Février 2022

- à la suite des obstacles réglementaires en provenance des autorités antitrust du monde entier, **Nvidia est contraint de renoncer au rachat du britannique ARM** (16) au passage Nvidia perd sa caution de \$1,25 milliards.
- la CE annonce **EU Chips Act : le plan de l'Europe pour redevenir leader mondial des semi-conducteurs** (17).
- **Rene Haas remplace Simon Segars à la tête d'ARM** (18).

► Avril 2022

- **Nvidia a présenté son nouveau CPU Grace Superchip basé sur l'architecture ARM, destiné aux infrastructures d'IA et au calcul haute performance**, devrait être lancé en début 2023. Nvidia affirme que Grace est 2 fois plus rapide et 2,3 fois plus économe en énergie que la génération Ice Lake actuelle d'Intel (19).

► Janvier 2023

- **Le gouvernement UK pousse pour une IPO d'ARM à Londres** (19), l'introduction en bourse d'Arm pourrait être un "vote de confiance" pour Londres.

Références bibliographiques

1. [https://tadviser.com/index.php/Article:Servers_\(global_market\)](https://tadviser.com/index.php/Article:Servers_(global_market))
2. <https://www.lebigdata.fr/depenses-data-center-explosent>
3. <https://omdia.tech.informa.com/pr/2021-aug/nvidia-maintains-dominant-position-in-2020-market-for-ai-processors-for-cloud-and-data-center>
4. <https://www.researchandmarkets.com/reports/5702107/data-center-accelerator-market-size-share-and#rela2-4804594>
5. <https://www.usine-digitale.fr/article/en-pleine-penurie-de-puces-tsmc-prepare-la-construction-d-une-immense-usine-a-taiwan.N1141242>
6. <https://www.silicon.fr/datacenters-le-rachat-de-mellanox-par-nvidia-est-valide-338228.html>
7. <https://www.howtogeek.com/devops/what-are-arm-cpus-and-are-they-going-to-replace-x86-intel/>
8. <https://medium.com/swlh/why-is-nvidia-buying-arm-288d641b4adf>
9. <https://www.macg.co/materiel/2022/11/un-analyste-predit-30-du-marche-des-pc-pour-arm-en-2026-et-ca-semble-risible-132889>
10. <https://www.ftc.gov/news-events/news/press-releases/2022/02/statement-regarding-termination-nvidia-corps-attempted-acquisition-arm-ltd>
11. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/ip_21_5624
12. <https://www.gov.uk/government/news/nvidia-abandons-takeover-of-arm-during-cma-investigation>
13. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1012575/NVIDIA_Arm_-_Executive_Summary_of_the_Report__1_.pdf
14. <https://www.reuters.com/technology/nvidia-asks-chinese-regulators-approve-40-billion-arm-deal-ft-2021-06-08/>
15. <https://www.usine-digitale.fr/article/antitrust-qualcomm-microsoft-et-google-s-opposent-a-l-acquisition-d-arm-par-nvidia.N1060844>
16. <https://www.usinenouvelle.com/article/pourquoi-l-echec-du-rachat-d-arm-par-nvidia-soulage-tout-le-monde.N1782482>
17. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/STATEMENT_22_891
18. <https://www.arm.com/company/news/2022/02/arm-appoints-rene-haas-as-ceo>
19. <https://siecledigital.fr/2023/01/10/arm-ipo-londres-reunion/>
20. <https://hardware.developpez.com/actu/336731/Les-dirigeants-d-Arm-minimiserai-ent-la-menace-que-represente-RISC-V-nous-respectons-RISC-V-mais-ce-n-est-pas-un-rival-dans-le-centre-de-donnees-declare-Arm/>
21. <https://www.lesnumeriques.com/telephone-portable/risc-v-cette-petite-revolution-que-google-veut-declencher-sur-android-n202213.html1>
22. <https://www.macg.co/materiel/2022/09/apple-chercherait-utiliser-larchitecture-risc-v-dans-ses-prochaines-puces-131535>