

IBM dévoile une nouvelle feuille de route vers l'ère de l'informatique quantique pratique ; IBM prévoit de fournir un système de plus de 4000 qubits

- **Orchestré par des logiciels intelligents, de nouveaux processeurs modulaires et en réseau pour exploiter les forces des systèmes quantiques et classiques afin d'atteindre l'avantage quantique à court terme**
- **Qiskit Runtime pour accroître largement l'accessibilité, la simplicité et la puissance de l'informatique quantique pour les développeurs**
- **La capacité à mettre à l'échelle, sans compromettre la vitesse et la qualité, jettera les bases des superordinateurs quantiques**
- **Des capacités « Quantum-Safe » de pointe afin de protéger les données actuelles des entreprises contre les attaques du type "collecter maintenant, déchiffrer plus tard"**



Armonk, N.Y., le 11 mai 2022 : IBM (NYSE : IBM) a annoncé aujourd'hui l'extension de sa feuille de route pour parvenir à une informatique quantique pratique à grande échelle. Cette feuille de route détaille les plans pour les nouvelles architectures modulaires et la mise en réseau qui permettront aux systèmes quantiques d'IBM d'avoir un plus grand nombre de qubits - jusqu'à des centaines de milliers. Pour leur permettre d'atteindre la vitesse et la qualité nécessaires à une informatique quantique pratique, IBM prévoit de poursuivre la construction d'une couche d'orchestration logicielle de plus en plus intelligente afin de distribuer efficacement les applications et d'éliminer les problèmes d'infrastructure.

Le travail d'IBM pour entrer dans une ère d'informatique quantique pratique s'appuiera sur trois piliers : du matériel quantique robuste et évolutif, des logiciels quantiques de pointe pour orchestrer et effectuer des programmes quantiques accessibles et puissants, et un vaste écosystème mondial d'organisations et de communautés prêtes pour l'informatique quantique.

*« En seulement deux ans, notre équipe a fait des progrès incroyables sur notre feuille de route quantique existante. La mise en œuvre de notre vision nous a donné une visibilité claire de l'avenir du quantique et de ce qu'il faudra pour nous amener à l'ère de l'informatique quantique pratique », a déclaré **Dario Gil, Senior Vice President, Director of Research, IBM.** « Grâce à notre plateforme Qiskit Runtime et aux avancées en matière de matériels, de logiciels et d'objectifs théoriques décrits dans notre feuille de route, nous avons l'intention d'inaugurer une ère de superordinateurs quantiques qui ouvriront de grands et puissants espaces de calcul pour notre communauté de développeurs, nos partenaires et nos clients. »*

IBM a annoncé initialement sa feuille de route quantique en 2020. Depuis lors, la compagnie a atteint chacun des objectifs de son calendrier. Cela inclut IBM Eagle, un processeur de 127 qubits avec des circuits quantiques qui ne peuvent pas être simulés de manière fiable et exacte sur un ordinateur classique, et dont l'architecture a jeté les bases de processeurs comportant de plus en plus de qubits. En outre, IBM a multiplié par 120 la vitesse de simulation d'une molécule à l'aide de Qiskit Runtime, le service et le modèle de programmation conteneurisés d'IBM pour l'informatique quantique, par rapport à une précédente expérimentation en 2017. Dans le courant de l'année, IBM prévoit de poursuivre les objectifs précédemment définis sur sa feuille de route et de dévoiler son processeur de 433 qubits, IBM Osprey.

En 2023, IBM progressera dans la réalisation de ses objectifs visant à créer une expérience de développement « accessible à tous » avec Qiskit Runtime et des flux de travail intégrés directement dans le Cloud, afin d'introduire une approche sans serveur (serverless) dans la pile logicielle quantique de base et d'offrir aux développeurs une simplicité et une flexibilité avancées. Cette approche sans serveur marquera également une étape critique dans la réalisation d'une distribution intelligente et efficace des problèmes entre les systèmes quantiques et classiques. Sur le plan matériel, IBM a l'intention de lancer IBM Condor, le premier processeur quantique universel au monde doté de plus de 1 000 qubits.

*« Notre nouvelle feuille de route quantique montre comment nous comptons atteindre l'échelle, la qualité et la vitesse de calcul nécessaires pour libérer les promesses de la technologie quantique », a déclaré **Jay Gambetta, VP of Quantum Computing et IBM Fellow.** « En combinant des processeurs quantiques modulaires avec une infrastructure classique, orchestrée par Qiskit Runtime, nous construisons une plateforme qui permettra aux utilisateurs d'intégrer facilement les calculs quantiques dans leurs flux de travail et de relever ainsi les défis essentiels de notre époque. »*

Introduction de l'informatique quantique modulaire

Avec cette nouvelle feuille de route, IBM vise trois étapes d'évolution pour le passage à l'échelle de ses processeurs quantiques.

Le premier consiste à développer des capacités pour communiquer et paralléliser les opérations de manière classique entre plusieurs processeurs. Cela ouvrira la voie à un ensemble plus large de techniques nécessaires aux systèmes quantiques pratiques, telles que des techniques améliorées d'atténuation des erreurs et l'orchestration intelligente des applications, en combinant des ressources de calcul classiques avec des processeurs quantiques dont la taille peut être étendue.

L'étape suivante de la mise en place d'une architecture évolutive consiste à déployer des coupleurs à courte portée au niveau de la puce. Ces coupleurs connecteront étroitement plusieurs puces entre elles pour former de manière efficace un processeur unique et plus grand et introduiront la modularité fondamentale qui est la clé de la mise à l'échelle.

La troisième composante pour atteindre un véritable passage à l'échelle consiste à fournir des liens de communication quantiques entre les processeurs quantiques. Pour ce faire, IBM a proposé des liens de communication quantique pour connecter les clusters ensemble dans un système quantique plus grand.

Ces trois techniques de passage à l'échelle seront utilisées pour atteindre l'objectif d'IBM en 2025 : un **processeur de plus de 4 000 qubits** conçu avec plusieurs grappes de processeurs à échelle modulaire.

Retrouvez tous les détails sur notre blog : <https://www.research.ibm.com/blog/ibm-quantum-roadmap-2025>

Construire la structure du superordinateur quantique

Parallèlement aux avancées matérielles, la feuille de route d'IBM prévoit des étapes logicielles pour améliorer la suppression et l'atténuation des erreurs. Les progrès actuels réalisés avec ces techniques améliorent la capacité des logiciels quantiques à minimiser l'effet du bruit sur l'application des utilisateurs et ouvrent la voie aux systèmes quantiques à correction d'erreur du futur.

Récemment, IBM a lancé les primitives Qiskit Runtime qui encapsulent les requêtes matérielles quantiques courantes utilisées dans les algorithmes dans des interfaces faciles à utiliser. En 2023, IBM prévoit d'étendre ces primitives, avec des capacités permettant aux développeurs de les exécuter sur des processeurs quantiques parallélisés, accélérant ainsi l'application de l'utilisateur.

Ces primitives alimenteront l'objectif d'IBM d'intégrer Quantum Serverless dans sa pile logicielle de base en 2023, afin de permettre aux développeurs d'exploiter facilement des ressources quantiques et classiques flexibles. Dans le cadre de la feuille de route actualisée, Quantum Serverless établira également les fondements d'une fonctionnalité de base au sein de la pile logicielle d'IBM afin d'échanger et de basculer intelligemment entre les ressources élastiques classiques et quantiques, formant ainsi la trame du superordinateur quantique.

Les nouveaux systèmes visés par la feuille de route quantique étendue d'IBM seront conçus pour fonctionner au sein d'IBM Quantum System Two. Intégrant la modularité et la flexibilité dans chaque couche de la pile technologique, IBM Quantum System Two offrira l'infrastructure nécessaire pour relier avec succès plusieurs processeurs quantiques. Un prototype de ce système devrait être opérationnel en 2023.

Les capacités d'IBM résistantes aux ordinateurs quantiques

L'annonce d'aujourd'hui comprend un engagement à étendre le leadership d'IBM en matière de sécurité afin de porter la cyber-résilience à un nouveau niveau et de protéger les données contre les menaces futures qui pourraient évoluer avec les progrès attendus de l'informatique quantique. Il est à craindre que des données considérées aujourd'hui comme protégées de manière sûre puissent déjà être perdues au profit d'un futur adversaire quantique si elles sont volées ou récoltées maintenant pour être déchiffrées plus tard. Toutes les données - passées, présentes et futures - qui ne sont pas protégées par une sécurité résistante aux ordinateurs quantiques pourraient un jour être en danger. Il s'ensuit que plus la migration vers des normes de sécurité résistantes aux ordinateurs quantiques est retardée, plus le nombre de données potentiellement non sécurisées augmente.

IBM abrite certains des meilleurs experts en cryptographie au monde, qui ont mis au point des schémas de sécurité résistants aux ordinateurs quantiques capables d'apporter des solutions pratiques à ce problème. Actuellement, IBM travaille en étroite collaboration avec ses partenaires académiques et industriels, ainsi qu'avec l'Institut national américain des normes et de la technologie (NIST : National Institute of Standards and Technology), afin de porter ces schémas à l'avant-garde des technologies de sécurité des données.

En outre, IBM annonce son futur portefeuille IBM Quantum Safe de technologies cryptographiques et d'expertise en matière de conseil, conçu pour protéger les données les plus précieuses des clients à l'ère du quantique.

Le portefeuille Quantum Safe d'IBM a pour but d'aider nos clients en leur fournissant :

- **Des formations** pour comprendre ce qui est différent avec la nouvelle cryptographie résistante aux ordinateurs quantiques et quelles sont les implications pour une organisation. Conçu pour les professionnels de la sécurité et les dirigeants, le service IBM **Quantum Safe Awareness** fournit un flux régulier d'informations stratégiques pour la migration vers la nouvelle génération de cryptographie résistante aux ordinateurs quantiques.
- **Des conseils stratégiques** fournis par IBM Consulting dans le cadre de l'atelier IBM Quantum Safe Scope Garage. Le nouveau programme offrira un premier niveau de conseils et de formation pour hiérarchiser les initiatives des organisations visant à résister aux ordinateurs quantiques en fonction du risque organisationnel, de la stratégie informatique, des dépendances de la chaîne d'approvisionnement et des opérations de l'écosystème.
- **L'évaluation et la découverte des risques** en utilisant l'automatisation pour établir l'inventaire cryptographique, les dépendances et les postures de sécurité. Par exemple, les services techniques de TSS zSystem proposent une évaluation de la sécurité résistante aux ordinateurs quantiques du zSystem qui permet aux organisations de comprendre rapidement les expositions aux attaques de cryptographie quantique.
- **La migration vers la cryptographie agile et résistante aux ordinateurs quantiques** pour permettre aux organisations de disposer de paradigmes modernes et flexibles, tels que des services

cryptographiques. Par exemple, IBM a déjà mis en œuvre la cryptographie agile et résistante aux ordinateurs quantiques pour concevoir le z16, le premier système mainframe résistant aux ordinateurs quantiques d'IBM à utiliser la cryptographie résistante aux ordinateurs quantiques.

Avertissement : Les déclarations concernant les orientations et intentions futures d'IBM sont sujettes à modification ou retrait sans préavis et ne représentent que des buts et des objectifs.

À propos d'IBM

Pour en savoir plus : <https://research.ibm.com/quantum-computing>.

Contacts presse :

Weber Shandwick pour IBM

IBM

Gaëlle Dussutour

Tél. : + 33 (0) 6 74 98 26 92

dusga@fr.ibm.com

Louise Weber / Jennifer Tshidibi

Tél. : + 33 (0)6 89 59 12 54 / + 33 (0)6 13 94
26 58

ibmfrance@webershandwick.com
