

Veille technologique					
Sujet 1 : Informatique quantique					
Lien	Type	Source	Titre	Date	Résumé
<a href="https://www.ibm.com/topics/quantum-computing">https://www.ibm.com/topics/quantum-computing</a>	Article	IBM	What is quantum computing?	05/08/2024	<p>L'informatique quantique est une approche révolutionnaire du calcul qui exploite les principes de la mécanique quantique. Contrairement aux ordinateurs classiques, qui utilisent les bits comme plus petite unité de données (0 et 1), les ordinateurs quantiques utilisent des bits quantiques ou qubits.</p> <p>Les qubits peuvent exister simultanément dans plusieurs états, grâce au principe de superposition, permettant aux ordinateurs quantiques de traiter une grande quantité de données à la fois.</p> <p>L'intrication, un autre principe clé, permet aux qubits intriqués d'être corrélés les uns aux autres, même lorsqu'ils sont séparés par de grandes distances. Cette propriété peut améliorer considérablement la vitesse et l'efficacité du calcul.</p> <p>Contrairement aux ordinateurs classiques qui doivent calculer chaque étape d'un calcul complexe, les circuits quantiques constitués de qubits logiques peuvent traiter d'énormes ensembles de données simultanément avec différentes opérations. Les ordinateurs traditionnels sont déterministes : ils nécessitent des calculs laborieux pour déterminer un résultat singulier spécifique de toute entrée. Les ordinateurs quantiques sont probabilistes : ils trouvent la solution la plus probable à un problème.</p> <p>IBM a été à l'avant-garde de la recherche sur l'informatique quantique, en développant des plates-formes matérielles et logicielles pour rendre l'informatique quantique accessible. Leur expérience quantique permet aux utilisateurs de réaliser des expériences sur du matériel quantique réel. Cependant, des défis tels que les taux d'erreur et les temps de cohérence des qubits restent des domaines critiques pour la recherche et le développement en cours.</p> <p>Même si les ordinateurs quantiques excellent dans des tâches spécifiques (factorisation première, gestion de grands ensembles de données), ils ne remplaceront pas les ordinateurs classiques pour la plupart des applications. Des systèmes hybrides combinant l'informatique classique et quantique émergent, avec le potentiel de transformer les industries existantes et d'en créer de nouvelles à mesure que la technologie progresse.</p>
<a href="https://www.ibm.com/topics/qubit">https://www.ibm.com/topics/qubit</a>	Article	IBM	What is a qubit?	28/02/2024	<p>Les qubits sont les unités fondamentales de l'information quantique, analogues aux bits de l'informatique classique. Contrairement aux bits classiques, qui représentent 0 ou 1, les qubits peuvent exister dans un état de superposition, ce qui signifie qu'ils peuvent représenter à la fois 0 et 1 simultanément. Cette propriété permet aux ordinateurs quantiques d'effectuer plusieurs calculs à la fois, améliorant ainsi considérablement la puissance de traitement.</p> <p>Une autre caractéristique cruciale des qubits est l'intrication, où des paires de qubits s'interconnectent, permettant à l'état d'un qubit d'influencer instantanément l'état d'un autre, quelle que soit la distance. Ce phénomène est essentiel pour obtenir des calculs plus rapides et des capacités de résolution de problèmes plus complexes.</p> <p>Les qubits peuvent être réalisés à l'aide de divers systèmes physiques, tels que des circuits supraconducteurs, des ions piégés ou des photons. Chaque méthode présente ses avantages et ses défis en termes de temps de cohérence, de taux d'erreur et d'évolutivité. IBM se concentre sur les qubits supraconducteurs, qui se sont révélés prometteurs pour atteindre des performances élevées.</p> <p>Alors que les chercheurs continuent d'affiner la technologie des qubits, l'objectif est de créer des systèmes quantiques plus fiables et évolutifs. Les progrès dans la conception des qubits et la correction des erreurs sont essentiels pour libérer tout le potentiel de l'informatique quantique, ouvrant la voie à des percées dans divers domaines, notamment la cryptographie, la découverte de médicaments et la modélisation de systèmes complexes.</p>
<a href="https://fr.newsroom.ibm.com/IBM-etend-Qiskit-le-logiciel-quantique-le-plus-performant-au-monde">https://fr.newsroom.ibm.com/IBM-etend-Qiskit-le-logiciel-quantique-le-plus-performant-au-monde</a>	Article	Newsroom IBM	IBM étend Qiskit, le logiciel quantique le plus performant au monde	16/05/2024	<p>Qiskit, initialement un kit de développement logiciel open-source lancé en 2017, est désormais une plateforme logicielle complète et performante pour l'informatique quantique.</p> <p>Adoption mondiale : Plus de 550 000 utilisateurs ont exécuté plus de 3 000 milliards de circuits quantiques sur les systèmes IBM.</p> <p>Performances améliorées : La dernière version offre une exécution des circuits 39 fois plus rapide et réduit l'utilisation mémoire de 3 fois par rapport aux anciennes versions.</p> <p>Soutien à l'écosystème : Plateforme utilisée par entreprises, instituts de recherche et universités pour des expérimentations à grande échelle.</p> <p>Formation de la main-d'œuvre : Qiskit soutient des programmes éducatifs pour former les experts en quantique de demain.</p> <p>Objectif principal : Aider à atteindre l'avantage quantique grâce à un matériel avancé et des logiciels robustes.</p> <p>Langage Rust : Intégration pour améliorer les performances critiques des codes.</p> <p>Vision future : Orchestrer un calcul hybride intégrant QPU, GPU et CPU pour définir un nouveau paradigme de supercalculateur quantique.</p> <p>Collaboration mondiale : Soutient un écosystème croissant d'utilisateurs et d'applications dans divers secteurs.</p> <p>IBM Quantum Network : Plateforme conçue pour permettre la découverte d'algorithmes et l'exploration de problèmes complexes.</p>

Veille technologique					
Sujet 2 : Informatique spatiale					
Lien	Type	Source	Titre	Date	Résumé
<a href="https://szrr.medium.com/software-development-for-space-programs-and-satellites-779115d9e6817">https://szrr.medium.com/software-development-for-space-programs-and-satellites-779115d9e6817</a>	Article	Medium	Software development for space programs and satellites	45039	<p>La programmation est essentielle dans le cadre de la recherche et de l'exploration spatiale. Elle nécessite non seulement des connaissances très pointues en physique spatiale, en protocoles de communications des satellites ou encore en vol spatial, mais aussi une observation rigoureuse des standards de sécurité et de qualité, étant donné les coûts humains et financiers importants en cas d'échec d'une mission.</p> <p>Les phases de la programmation logicielle pour les programmes spatiaux sont : la collecte des exigences, la conception, l'implémentation, les tests (unitaires, d'intégration, environnementaux) et la maintenance.</p> <p>Les défis principaux sont :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- La tolérance aux pannes : les logiciels doivent pouvoir fonctionner malgré de probables pannes matérielles dû aux conditions environnementales. Les techniques utilisées incluent la redondance (plusieurs copies du logiciel ou matériel sont utilisées), la détection et la reprise automatique en cas de pannes ou encore le design "fail-safe" (le programme entre dans un état sécurisé en cas de panne)</li><li>- La compatibilité avec un grand nombre de configurations matérielles et logicielles : des satellites et des engins spatiaux différents utilisent du matériel et des protocoles de communication différents, le logiciel doit fonctionner malgré ces variations.</li><li>- Suivre le rythme d'évolution des nouvelles technologies et techniques : l'utilisation de l'IA ou du machine learning est de plus en plus commune car elle permet aux satellites et engins spatiaux d'accomplir des tâches plus complexes et de prendre des décisions éclairées.</li></ul>
<a href="https://www.analyticsinsight.net/latest-news/10-programming-languages-for-isro-s-2023-space-projects">https://www.analyticsinsight.net/latest-news/10-programming-languages-for-isro-s-2023-space-projects</a>	Article	Analytics Insight	10 Programming Languages for ISRO's 2023 Space Projects	45161	<p>Pour ses projets spatiaux, l'ISRO (Organisation Indienne pour la Recherche Spatiale) choisi rigoureusement ses langages de programmations :</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. C++ : pour le design des systemes de contrôle de satellites, la simulation de trajectoires complexes, grâce à son efficacité et ses capacités proche du hardware.</li><li>2. Python : pour l'analyse des données, le planning de mission ou les test, grâce à versatilité et sa capacité à s'intégrer à d'autres langages.</li><li>3. Java : pour les systèmes logiciels qui requièrent une compatibilité multi-plateforme.</li><li>4. Ada : pour les systèmes de contrôle ou l'avionique, grâce à sa fiabilité et sa robustesse.</li><li>5. Fortran : pour les analyses de trajectoires, la mécanique orbitale et les simulation, grâce à sa précision et sa capacité de calcul.</li><li>6. Rust : pour le contrôle du système et la protection contre les erreurs liées à la mémoire.</li><li>7. MATLAB : pour les modélisations et les simulations mathématiques complexes.</li><li>8. Assembly Language : pour une optimisation extrême des performances hardware, grâce à sa correspondance directe avec le code machine.</li><li>9. Swift : pour le contrôle et la surveillance des équipements embarqués, il est adapté aux applications de traitement de données en temps réel.</li><li>10. Lua : pour la création de scripts d'automatisation de tâches, améliorant l'efficacité opérationnelle des satellite et engins spatiaux.</li></ol>
<a href="https://bmsis.org/the-importance-of-software-in-space-missions/">https://bmsis.org/the-importance-of-software-in-space-missions/</a>	Article	Blue Marble Space Institute of Science	The importance of software in space missions	44411	<p>Le monde de l'aérospatiale est le résultat de la coopération de nombreux secteurs complexes, dont le génie logiciel.</p> <p>De l'ordinateur aux étoiles : le succès du premier alunissage du programme Apollo est dû à deux éléments cruciaux, ayant prévenu l'abandon de la mission :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- L'ordinateur de guidage Apollo</li><li>- Le logiciel de gestion des processus conçu par Margaret Hamilton. Il a permis à l'atterrisseur de poursuivre la mission en interrompant les processus en excès, déclenchés lors de l'alunissage par un trop plein de données dû à une erreur de configuration.</li></ul> <p>L'importance de l'échec : deux évènement marquants :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- La perte de Mars Climate Orbiter en 1999, qui s'est écrasé sur la surface martienne lors de son entrée dans l'atmosphère, à cause d'un facteur de conversion incorrect pour une valeur de changement de vitesse. Les logiciels embarqués et au sol utilisaient des systèmes de mesure différents (impérial et métrique).</li><li>- L'explosion de la fusée Ariane V en 1996, 30 secondes après son lancement. Le module logiciel responsable avait été repris d'Ariane IV, une des données n'était pas adaptée et a causé une erreur d'interprétation par l'ordinateur de bord. Dans un soucis d'économie dans la phase de test, ce choix a entraîné la perte de millions de dollars.</li></ul> <p>Ceci démontre la criticité de la conception logicielle, et la difficulté à l'exploiter correctement. Les erreurs sont toutefois inévitables, comme l'illustre SpaceX, dont les échecs passés ont contribué au succès du Falcon Heavy en 2018.</p> <p>Un futur open source : à plusieurs occasions, des projets menés par des passionnés ont été choisis comme bases pour construire le cœur d'un système de guidage ou de vol d'un rover ou d'un nanosatellite (par exemple pour l'atterrissage de Perseverance et Ingenuity sur Mars début 2020, dont le framework logiciel F Prime avait été rendu open source par JPL). Depuis avril 2021, GitHub a créé un badge spécial dédié à la mission, attribué aux utilisateurs dont les contributions ont été utilisées pour le logiciel embarqué d'Ingenuity.</p>

Veille technologique					
Sujet 3 : Langages de programmation émergents					
Lien	Type	Source	Titre	Date	Résumé
<a href="https://www.analyticsinsight.net/programming/will-there-be-a-new-dominant-programming-language-by-2030">https://www.analyticsinsight.net/programming/will-there-be-a-new-dominant-programming-language-by-2030</a>	Article	Analytics Insight	Will There Be a New Dominant Programming Language by 2030?	04/10/2024	<p>Tendances et limites des langages actuels :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- JavaScript : Essentiel pour le web, mais problèmes de scalabilité et maintenabilité dans les applications complexes.</li><li>- Python : Populaire mais plus lent que C++/Rust, et moins adapté aux applications en temps réel.</li><li>- Java : Clé pour Android, mais trop verbeux et avec une architecture dépassée comparée à Kotlin.</li></ul> <p>Languages concurrents : Rust, Kotlin, Swift, Go, TypeScript gagnent du terrain grâce à leurs spécificités dans des domaines comme la sécurité mémoire, l'optimisation des performances et la scalabilité.</p> <p>Nouvelles technologies : L'IA, le machine learning et le cloud computing influenceront l'évolution des langages. Des langages comme Julia, TensorFlow, PyTorch se distinguent pour ces technologies.</p>
<a href="https://online.nyu.edu/blog/the-role-of-programming-languages-in-data-science/">https://online.nyu.edu/blog/the-role-of-programming-languages-in-data-science/</a>	Article	New York Institute of Technology	The Role of Programming Languages in Data Science	25/10/2023	<p>La data science repose sur l'utilisation de langages de programmation pour collecter, modéliser, analyser et visualiser des données. Les six principaux langages utilisés sont :</p> <p>Python (90,6 %) : apprécié pour sa syntaxe simple et sa flexibilité.</p> <p>R (38 %) : open-source, avec une forte communauté et des capacités d'intégration avec d'autres langages.</p> <p>SQL (53 %) : essentiel pour gérer des bases de données relationnelles.</p> <p>Java : polyvalent, adapté aux grandes quantités de données et à l'IA.</p> <p>Scala : utilisé pour traiter de grandes quantités de données grâce à sa capacité à exécuter des processus parallèles.</p> <p>Julia : rapide et compatible avec les bibliothèques C et Python, idéal pour la modélisation des données, notamment dans la finance.</p> <p>Lors du choix d'un langage, les data scientists prennent en compte des critères comme les normes de l'industrie, les exigences du projet, la facilité d'utilisation et le support communautaire. L'utilisation d'approches hybrides (ex. : R + Python) permet d'optimiser les flux de travail complexes.</p> <p>Les professionnels utilisent aussi des logiciels comme Jupyter Notebook, Microsoft Power BI, Apache Spark, et RapidMiner, ainsi que des bibliothèques populaires comme Scikit-learn, TensorFlow, et PyTorch pour faciliter les tâches d'apprentissage automatique, de traitement du langage naturel et de reconnaissance d'images.</p>
<a href="https://thenewstack.io/why-pytorch-gets-all-the-love/">https://thenewstack.io/why-pytorch-gets-all-the-love/</a>	Article	The New Stack	Why PyTorch Gets All the Love	26/11/2024	<p>PyTorch est une bibliothèque open-source Python de machine learning, de plus en plus populaire et soutenue par une large communauté de développeurs et de chercheurs.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Facilité d'utilisation : Comparé à TensorFlow, PyTorch offre une approche plus intuitive et directe grâce à une interface conviviale. Il adopte un mode impératif (ou dynamique), permettant de modifier les modèles en temps réel durant l'exécution. En revanche, TensorFlow utilise un modèle plus statique, ce qui peut rendre les ajustements plus complexes et moins flexibles pour les utilisateurs.</li><li>- Adoption par la communauté académique : PyTorch est largement adopté par les chercheurs en intelligence artificielle et en apprentissage profond, notamment en raison de sa flexibilité. Il permet une expérimentation rapide et le prototypage de nouveaux modèles. Facilement intégrable avec d'autres outils de recherche, PyTorch permet aux chercheurs de tester de nouvelles idées et d'obtenir des résultats plus rapidement.</li><li>- Compatibilité avec les GPUs : PyTorch est nativement compatible avec les GPU, ce qui est essentiel pour l'entraînement de modèles complexes et la gestion de grandes quantités de données. L'optimisation sur les GPU permet de réduire considérablement le temps nécessaire à l'entraînement des modèles, ce qui est un atout majeur dans le développement de modèles d'intelligence artificielle.</li><li>- Communauté et support : La communauté de PyTorch est très active et propose une vaste gamme de ressources, forums de discussion et exemples de code. Cela permet aux utilisateurs de bénéficier de précieux conseils et d'un support efficace. De plus, PyTorch a attiré l'attention de grandes entreprises technologiques ainsi que de nombreuses startups, ce qui favorise son développement continu.</li><li>- Comparaison avec TensorFlow : TensorFlow est un autre framework populaire pour l'apprentissage automatique. PyTorch se distingue par son calcul dynamique, plus souple et accessible, tandis que TensorFlow utilise un modèle statique, qui peut rendre son utilisation plus complexe pour les nouveaux utilisateurs. Cependant, TensorFlow bénéficie d'un écosystème plus large et d'une forte adoption en production. Néanmoins, PyTorch reste privilégié dans le domaine de la recherche en raison de sa flexibilité et de sa simplicité.</li><li>- Évolution continue : PyTorch continue d'évoluer pour intégrer de nouvelles fonctionnalités et répondre aux besoins des chercheurs et des ingénieurs. L'ajout de nouveaux outils pour la production et le support des systèmes distribués renforcent son attrait et sa pertinence dans le domaine du machine learning.</li></ul>