

L'informatique quantique – partie intégrante du courant dominant?

Nous avons déjà abordé le thème de l'informatique quantique de manière générale lorsque nous avons discuté [de ce qu'on entend par « informatique quantique », de la façon dont l'informatique quantique fonctionne et des raisons pour lesquelles nous pourrions en avoir besoin](#). En bref, les ordinateurs quantiques vont réussir là où même les superordinateurs les plus puissants ont échoué, en nous permettant de résoudre certains des problèmes complexes auxquels l'humanité fait face actuellement. « Nous sommes d'avis que l'informatique quantique est en train d'agir sur notre monde de façon profonde, et qu'elle nous permettra de découvrir en quelques secondes des solutions à certains des problèmes les plus difficiles », a déclaré Masayoshi Terabe, ¹ chef de projet en informatique quantique pour DENSO, fournisseur en technologie et en pièces aux fabricants d'automobiles du monde entier.

Bien que D-Wave ait fourni des services en informatique quantique à des entreprises comme Google et Volkswagen (en partenariat avec la NASA), il s'agissait d'activités de recherche et de développement. Dans ce billet de blogue, nous allons explorer quelques-unes des innovations nécessaires pour faire passer l'informatique quantique du laboratoire à des applications commerciales.

Nous allons aborder les progrès réalisés dans trois domaines importants :

- L'avantage de l'informatique quantique – capacité démontrée de résolution de problèmes du monde réel.
- Les systèmes hybrides à la fois quantiques et classiques – le mariage des ordinateurs quantiques et des ordinateurs classiques.
- L'accès aux nuages informatiques – un accès universel pour tous.

L'avantage de l'informatique quantique

Pour que les ordinateurs quantiques soient largement utilisés, y compris à des fins commerciales, ils doivent apporter un avantage, au-delà de ce qui est actuellement possible. Dans un premier temps, il convient de démontrer la validité du concept, à savoir la primauté de l'informatique quantique.

Cette primauté se constate dans toutes les tâches qu'effectue un ordinateur quantique lorsqu'il réussit à les accomplir à une vitesse exponentiellement plus rapide que l'ordinateur classique le plus rapide, qui prendrait des centaines, voire des milliers d'années pour accomplir la même tâche. La première démonstration de cette rapidité de calcul fut annoncée par Google² en décembre 2015, lorsque qu'il fut constaté qu'une machine D-Wave était 100 millions de fois plus rapide qu'un processeur monocoeur classique. Puis le mois dernier, Google a annoncé « qu'un ordinateur quantique... avait réalisé en un tout petit peu plus de trois minutes un calcul qui prendrait 10 000 ans à l'ordinateur Summit, le meilleur superordinateur classique au monde actuellement, »³ et ainsi, il semblerait que la primauté de l'informatique quantique ait enfin été démontrée.

Maintenant que sa crédibilité aux yeux des physiciens est établie, la priorité est passée de la primauté à l'avantage de l'informatique quantique. L'avantage de l'informatique quantique se constate lorsqu'un ordinateur quantique résout un problème du monde pratique et réel plus rapidement qu'un ordinateur

¹ <https://www.dwavesys.com/press-releases/d-wave-expands-leap-quantum-cloud-service-and-application-environment-europe-and>

² <https://ai.googleblog.com/2015/12/when-can-quantum-annealing-win.html>

³ <https://www.economist.com/science-and-technology/2019/09/26/proof-emerges-that-a-quantum-computer-can-outperform-a-classical-one>

traditionnel et classique. Jusqu'à présent, cet avantage n'a été démontré que pour un nombre limité d'applications. L'architecture informatique de la prochaine génération d'ordinateurs quantiques devra démontrer l'avantage quantique pour une plus large gamme d'applications commerciales traditionnelles.

Les systèmes informatiques hybrides quantique-classique

On entend par informatique hybride quantique-classique des systèmes où les ordinateurs classiques et les ordinateurs quantiques travaillent ensemble et en parallèle pour résoudre des problèmes informatiques complexes, chaque ordinateur faisant ce qu'il fait le mieux. Les ordinateurs hybrides sont déjà monnaie courante aujourd'hui. Par exemple, les adeptes de jeux vidéos recherchent la combinaison parfaite entre les effets visuels améliorés et la vitesse, et ils y parviennent en combinant un processeur graphique (ou une carte vidéo) très rapide avec processeur central très puissant de sorte à créer un ordinateur hybride qui est parfaitement câblé pour une expérience de jeu intense. Au fur et à mesure que les ordinateurs quantiques deviennent plus courants et plus polyvalents, une partie de plus en plus importante du traitement informatique sera effectué dans la partie quantique d'un système hybride.

Volkswagen explore une approche hybride quantique-classique. Les problèmes d'optimisation sur lesquels travaille l'entreprise sont parfaitement adaptés à l'application d'un système hybride. L'entreprise a constaté que les progrès réalisés récemment dans ce domaine, y compris la disponibilité d'un système hybride D-Wave™⁴, « nous ont permis de créer des prototypes... d'approches hybrides beaucoup plus rapidement qu'auparavant, et nous donnent le contrôle algorithmique nécessaire pour personnaliser les différentes parties pour qu'elles répondent à nos besoins, » a déclaré Sheir Yarkoni, chercheur en informatique quantique au laboratoire de données de Volkswagen à Munich.

L'accès aux nuages informatiques

Les ordinateurs quantiques d'aujourd'hui sont gros et coûteux, et ils nécessitent des environnements exigeants pour bien fonctionner (système de refroidissement, amortissement du bruit et des vibrations, et plus encore). Cela limite l'adoption de ces ordinateurs aux organismes capables d'accepter la complexité et le coût lié au fait d'avoir un ordinateur quantique dans leurs locaux. L'accès aux nuages informatiques éliminera ces limites.

L'accès aux nuages informatiques est semblable au système ordinateur à temps partagé adopté dans les années 1970 pour les ordinateurs centraux. L'accès aux ressources informatiques était partagé entre plusieurs utilisateurs. À l'instar de la méthode du temps partagé, l'accès aux nuages informatiques sera la principale méthode permettant aux divers organismes d'accéder aux capacités d'un ordinateur quantique. L'accès au nuage informatique, combiné avec les systèmes hybrides, aura de nombreux avantages, notamment la possibilité pour les ordinateurs classiques de travailler avec plus d'un type d'ordinateur quantique, selon leur architecture d'application (il y aura différents types d'ordinateurs quantiques conçus pour résoudre différents types de problèmes).

Un progrès visible a été enregistré dans ce domaine récemment. Les développeurs, les chercheurs et les entreprises du monde entier peuvent désormais accéder à plusieurs nuages en informatique quantique et ils peuvent commencer à créer des applications pour les plans gratuits et les plans pour lesquels il faut payer. L'entreprise D-Wave, que nous détenons dans nos portefeuilles, a annoncé en octobre 2018 le lancement de Leap, son service de nuages en informatique quantique offrant l'accès direct et en temps réel à un ordinateur quantique.⁵

⁴ <https://www.dwavesys.com/press-releases/d-wave-announces-quantum-hybrid-strategy-and-general-availability-d-wave-hybrid>

⁵ <https://www.dwavesys.com/press-releases/d-wave-expands-leap-quantum-cloud-service-and-application-environment-europe-and>

Il va sans dire que nous sommes au premier rang de certaines des avancées les plus passionnantes du monde avant-gardiste de l'informatique quantique lorsque nous voyons faire D-Wave qui innove et surmonte les obstacles qui empêchent que l'informatique quantique devienne monnaie courante.

*Rolf Dekleer, vice-président du capital-risque
29 octobre 2019.*

M. Dekleer est observateur au sein du conseil d'administration de D-Wave Systems qui figure parmi les titres en portefeuille de deux fonds de placement de Pender : le Fonds de croissance Pender (TSX-V : PTF) et le Fonds capital-risque et commercialisation Pender.

Vous trouverez un glossaire complet des termes liés à l'informatique quantique en cliquant [ici](#).



PENDER
Gestion de Capital PenderFund Ltée

Les fonds communs de placement peuvent comporter des commissions de vente, des commissions de suivi, des frais de gestion et des dépenses. Veuillez lire le prospectus avant d'investir. Les fonds communs ne sont pas garantis, leur valeur change fréquemment et leur rendement antérieur ne se répète pas forcément. Le présent commentaire est fourni à titre informatif seulement et ne saurait être considéré comme constituant une offre ou une incitation à acheter ou à vendre nos produits ou nos services. Il ne saurait non plus être considéré comme des conseils en placement ni des conseils financiers et n'est fourni qu'à titre informatif. Tout a été fait pour veiller à l'exactitude de l'information figurant à la présente.

© Copyright PenderFund Capital Management Ltd. Tous droits réservés. Octobre 2019