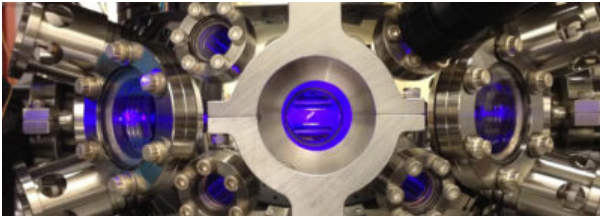


# Des chercheurs de UCLA améliorent la fiabilité des ordinateurs quantiques



Contrairement à son homologue classique dont le fonctionnement repose sur l'encodage d'information par *bit* (0 ou 1), un ordinateur quantique utilise une unité d'information différente, **le qubit** - ou *bit* quantique - qui possède simultanément une probabilité de se trouver en un état 0 et un état 1. Dans la théorie, cela s'appuie sur le principe de superposition des états quantiques décrit par Schrödinger en 1935. Une telle différence confère des avantages certains à l'ordinateur quantique : **la capacité et la vitesse de calcul s'en trouvent décuplés**. Là où le plus puissant calculateur conventionnel au monde demande 10 000 ans pour résoudre un algorithme complexe, [son équivalent quantique ne nécessite plus que quelques minutes](#) pour en trouver les solutions.

L'informatique quantique arrive à l'ère des systèmes de type « *Noisy Intermediate-Scale Quantum* » ([NISQ](#)). Il s'agit des modèles d'ordinateurs quantiques les plus aboutis, pouvant gérer jusqu'à une cinquantaine de *qubits*. Leur qualificatif implique notamment la nécessité de générer un maximum de *qubits* correctement calibrés (c'est-à-dire dont la mesure ne présente pas d'erreur), afin de pallier le bruit de fond induit par des perturbations physiques (champ électromagnétique, fluctuations thermiques, vibrations mécaniques). Leur sensibilité est telle que 1% d'erreur de calibration peut engendrer environ 60% d'erreur dans les résultats obtenus. En conséquence, il est difficile d'en générer une grande quantité et **le défi scientifique réside donc en l'amélioration de la qualité des qubits**.

Une équipe de physiciens du [Center for Quantum Science and Engineering](#) à l'université de Californie de Los Angeles (UCLA) a récemment publié des travaux sur

ce sujet dans la revue [NPJ Quantum Information](#). Le groupe est parvenu à générer des *qubits* et à les mesurer de manière suffisamment précise pour **abaisser le seuil d'erreur à 0,03%**, en utilisant un ion baryum refroidi par laser. Ses paramètres nucléaires (spin demi-entier, fréquences de transition, moment angulaire) en font un candidat idéal, dans le sens où les *qubits* qui en sont issus sont très faiblement impactés par les perturbations environnantes.

Ce projet a **reçu le support de l'US Army Research Office**, ainsi qu'une contribution de 2,7 millions de dollars du *Department of Energy*, dont l'innovation quantique est une des priorités stratégiques (en témoigne [la mise en place de centres de recherche et de développement](#) dédiés en janvier 2020). La recherche porte principalement sur la conception d'algorithmes adaptés à la technologie quantique dont les capacités de calcul sont très supérieures à celles des ordinateurs classiques, et en particulier l'algorithme de Shor qui vise à résoudre le problème de factorisation, utilisé dans la majorité de nos systèmes de sécurité informatique. Au-delà de la cryptographie, les champs d'applications concernent notamment la [chimie](#), la [biologie moléculaire](#), ou la [finance](#).

---

Rédacteurs :

Olivier Tardieu, Attaché adjoint pour la Science et la Technologie, [deputy-phys@ambascience-usa.org](mailto:deputy-phys@ambascience-usa.org)

Renaud Seigneuric, Attaché pour la Science et la Technologie, [attache-phys@ambascience-usa.org](mailto:attache-phys@ambascience-usa.org)