

Paysage quantique suisse

Autor(en): **Cochet, François**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Tracés : bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **130 (2004)**

Heft 13: **Ordinateur quantique**

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-99323>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Paysage quantique suisse

En matière d'ordinateurs quantiques, les chercheurs de notre pays ont leur mot à dire : plusieurs institutions et laboratoires travaillent sur les briques élémentaires d'une telle machine, l'entreprise *id Quantique*, à Genève, est la première, avec un concurrent américain, à développer des produits issus de la cryptographie quantique.

Comment pourrait se présenter l'ordinateur du futur ? Une partie classique permettant de piloter le cœur qui, lui, suivrait les lois de la physique quantique ? Cela reste pour l'instant mystérieux, surtout si l'on pense que certaines hypothèses de la physique quantique sont toujours débattues. Il semble cependant que les idées progressent tant au niveau de la conception même du microprocesseur quantique que des moyens de communiquer avec celui-ci. Le qubit en est la brique élémentaire, et un nombre important de solutions sont proposées pour sa réalisation. En théorie, n'importe quel système physique peut convenir du moment qu'il présente au moins deux états, et qu'il permet à une particule (photon, atome, ion piégé...) de se trouver de façon indiscernable dans l'un ou l'autre de ces deux états. Mais encore faut-il que ce système soit compact, bien isolé du monde extérieur et cependant facilement manipulable. L'étape suivante consiste à intriquer plusieurs qubits de façon à permettre un calcul massivement parallèle (N-qubits), sans que l'ensemble du système tombe sous l'effet de la décohérence.

Les protagonistes helvétiques

Plusieurs laboratoires suisses sont impliqués dans ces recherches. Parmi ceux-ci, le laboratoire d'*IBM* à Zurich¹, reconnu mondialement en particulier dans les technologies du nanomètre, avec ses Prix Nobel Gerd Binnig et Heinrich Rohrer (pour leur microscope à effet tunnel). Sont abordés les aspects technologiques servant à la réalisation de qubits basés sur les propriétés des spins des électrons, ainsi que les aspects théoriques liés à l'ordinateur quantique (voir pp. 17).

¹ Voir <www.zurich.ibm.com>

² Voir <www.nccr-nano.org> et <<http://nccr-qp.epfl.ch>>

En second lieu, le Fonds National Suisse pour la recherche Scientifique a mis sur pied, entre autres, deux NCCR (National Center for Competence in Research), l'un intitulé *Nano* (basé à l'Université de Bâle), l'autre *Photonique Quantique* (basé à l'EPFL), ayant pour but de renforcer des recherches qui ont déjà atteint un niveau reconnu internationalement dans ces domaines de la physique. Ces deux NCCR² ne sont pas directement focalisés sur l'ordinateur quantique, mais certains de leurs projets traitent de sujets qui permettent d'améliorer la compréhension des différentes briques (théoriques et technologiques) susceptibles d'entrer dans sa composition.

En ce qui concerne le NCCR *Nano*, un premier projet, conduit par Klaus Ensslin de l'Institut de Physique de l'ETHZ, étudie des nano objets d'environ 50 électrons se comportant comme un seul atome et susceptibles de détecter des spins. Un second projet, conduit par Daniel Loss de l'Institut de Physique de l'Université de Bâle, étudie les conditions théoriques permettant de contrôler ces spins.

Le NCCR *Photonique Quantique*, comme son nom l'indique, s'attache plutôt à étudier les interactions entre atomes et photons. Un projet conduit par Ataç Imamoglu de l'Institut de Physique de l'ETHZ se propose d'étudier un qubit constitué d'une boîte quantique (mini cristal d'environ 10 nm de côté) ayant capté un électron, et de voir si l'on peut le manipuler optiquement, ou même en extraire optiquement l'information (voir pp. 18 et 19).

Enfin, un projet sous la direction de Nicolas Gisin du Groupe de Physique Appliquée de l'Université de Genève utilise des expériences optiques pour tester les théories d'intrication et de téléportation d'états quantiques. Ces activités ont débouché sur la création de l'entreprise *id Quantique*, basée à Genève et issue du groupe de Nicolas Gisin, qui propose des dispositifs de distribution de clés de cryptographie (voir pp. 20 à 22).

François Cochet, Assistant Program Director
NCCR-Quantum Photonics
EPFL, CP 123, CH - 1015 Lausanne