

RECHERCHE

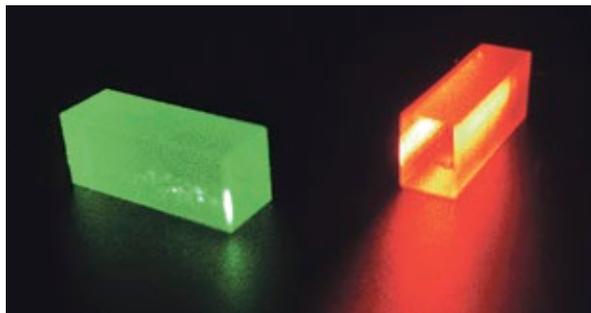
Téléportation quantique réussie sur 25 km de fibre

Une expérience genevoise a permis de téléporter l'état quantique d'un photon vers un cristal. Une étape vers la cryptographie quantique à grande échelle

Des membres du Groupe de physique appliquée (Faculté des sciences) ont réalisé une téléportation quantique à travers 25 km de fibre optique. Selon l'article paru dans la revue *Nature Photonics* du mois d'octobre, le dispositif ayant permis cet exploit, dans lequel des photons sont «intriqués» avec un cristal, représente la forme la plus aboutie de ce que l'on appelle un «répéteur quantique». Un relais dont la mise au point est indispensable si l'on veut un jour développer un réseau plus vaste de communication quantique.

Il ne s'agit pas là de transmission de matière à des vitesses infinies. Les chercheurs se sont intéressés à la téléportation d'un «état quantique» attribué à un photon (grain de lumière), la polarisation, en l'occurrence.

D'un côté du dispositif, on trouve une source qui produit des paires de photons «intriqués». Cette notion propre à la théorie quantique n'a pas



Cristaux qui peuvent être utilisés comme mémoire quantique/DR

d'équivalent dans le monde classique. Elle signifie que les deux photons sont un seul et même objet situé à deux endroits différents. Si l'on devait faire une mesure de leur polarisation respective (qui est indéterminée jusque-là), on tomberait à chaque fois sur le même résultat.

Le premier photon de la paire est envoyé dans un cristal où il disparaît après avoir transmis son intrication aux atomes du solide. Le cristal ne la conserve pas longtemps et émet un nouveau photon quelque 50 milliard

èmes de seconde plus tard. Et il se trouve que celui-ci est toujours intriqué avec le deuxième photon de la paire de départ qui, pour sa part, est envoyé à travers 12,5 km de fibre optique.

MÉMOIRE QUANTIQUE

L'expérience consiste alors à mesurer ce dernier conjointement avec un troisième photon (ayant lui aussi parcouru une bobine de 12,5 km de fibre) qui transporte l'état quantique à téléporter. Les deux photons ainsi mesurés sont anéantis mais, grâce à l'intrication, l'état

quantique de ce troisième photon se retrouve dans le photon qui est passé à travers le cristal, même s'ils n'ont jamais été en contact direct.

«Le cristal joue le rôle de mémoire quantique, explique Félix Bussiès, maître assistant et premier auteur de l'article. Ce petit délai, que l'on espère rallonger considérablement, permettra de synchroniser plusieurs dispositifs similaires afin d'assurer une téléportation quantique à plus grande distance. On est encore loin d'un répéteur quantique mais nous avons franchi une étape importante.»

L'application qui se cache derrière la réalisation d'un réseau de téléportation quantique est la cryptographie quantique, une manière inviolable de sécuriser la transmission de messages. Un domaine où le Groupe de physique appliquée se trouve à la pointe, comme en témoigne la remise du Prix Marcel Benoist 2014 à son directeur, le professeur Gisin. ■

En bref...

ASSOCIATION PARTIELLE À HORIZON 2020

La Confédération et l'Union européenne se sont mises d'accord sur une association partielle de la Suisse au Programme-cadre de recherche européen Horizon 2020 (H2020) qui est entrée en vigueur le 15 septembre 2014. La Suisse participe donc désormais au programme H2020 selon deux modalités. D'une part, en tant que «pays associé» pour les volets *Excellent Science* (ERC, Marie-Curie, FET, Infrastructures) et *Spreading Excellence*. De l'autre, en tant que «pays tiers industrialisé», pour tous les autres volets du programme. Ce dernier statut permet des participations suisses mais avec un financement décidé projet par projet. De plus, certains instruments spécifiques pour les petites et moyennes entreprises helvétiques leur demeurent fermés.

Pour toute information, consulter le site du Service Recherche (Euresearch): www.unige.ch/recherche/euresearch

Alzheimer: la prévention est possible à tout âge

Le Rapport mondial sur Alzheimer 2014 met l'accent sur les facteurs de risques de la maladie et sa prévention. Emiliano Albanese, psychiatre à l'UNIGE, en est l'auteur principal

Le risque de développer la maladie d'Alzheimer peut être réduit par un contrôle du tabagisme et par une amélioration de la prévention, de la détection ainsi que du contrôle de l'hypertension et du diabète. Tel est le message principal du *Rapport mondial sur Alzheimer 2014* rendu public le 17 septembre et dont Emiliano Albanese, professeur assistant au Département de psychiatrie (Faculté de médecine), est le principal auteur avec Martin Prince, du King's College à Londres.

L'abandon du tabagisme est l'une des mesures les plus efficaces pour réduire le risque de développer la maladie d'Alzheimer. Des études sur des volontaires de plus de 65 ans ont montré que le risque d'apparition de la démence est le même chez les anciens fumeurs que chez ceux qui n'ont jamais fumé. Il est en revanche plus élevé chez les personnes qui persistent dans le tabagisme.

JAMAIS TROP TARD

C'est pourquoi le rapport insiste notamment sur le fait qu'il n'est jamais trop tard pour engager des changements dans son mode de vie. Il est en effet probable que l'évolution de l'épidémie de démence dépende de manière cruciale des succès et des

échecs dans les efforts visant à améliorer la santé de toute la population, quel que soit l'âge.

Les auteurs estiment d'ailleurs que la démence devrait être intégrée aux programmes de santé publique nationaux et mondiaux au même titre que les autres maladies non contagieuses. Combiner les efforts de prévention assurerait une plus grande efficacité tout en optimisant les coûts. Qui plus est, le fait de pousser la population à adopter un mode de vie plus sain aurait un effet bénéfique non seulement sur le fardeau que fait peser la démence sur la société mais aussi sur celui des autres maladies chroniques telles que le cancer, les maladies cardiovasculaires ou le diabète.

Le rapport pointe également du doigt le peu de connaissances de la population sur les causes de la maladie d'Alzheimer et sur les actions préventives.

Ainsi, seuls 17% des personnes interrogées lors d'un sondage réalisé dans plusieurs pays savent que les interactions sociales avec les amis et la famille peuvent avoir une influence positive. Un quart d'entre elles ont identifié le surpoids comme un facteur de risque possible et 23% ont mentionné l'activité physique comme moyen de prévention. Selon le même sondage, plus de deux tiers des personnes interrogées se sentent pourtant concernés par le risque de développer la maladie d'Alzheimer au cours de leur vie. ■