

Biophysique

Des koalas à la voix d'éléphant

La plupart des animaux ont des cris d'autant plus graves qu'ils sont gros, la hauteur sonore étant conditionnée par la taille des cordes vocales (et donc du larynx, qui les abrite). Or quand ils cherchent à attirer les femelles, les koalas mâles atteignent la même tonalité que les éléphants! Benjamin Charlton, de l'Université du Sussex, au Royaume-Uni, et ses collègues l'ont expliqué par l'existence de cordes vocales supplémentaires, dont la lon-

gueur n'est pas contrainte par celle du larynx.

La fréquence la plus basse, dite fondamentale, émise par les koalas mâles est en moyenne de 20 hertz. En recherchant l'adaptation anatomique en cause, les chercheurs ont découvert deux cordes vocales juste au-dessus du larynx, là où se rejoignent les cavités orale et nasale. Trois à cinq fois plus longues que celles du larynx, elles émettent des fréquences allant jusqu'à 10 hertz (le son

émis par une corde vibrante est d'autant plus grave qu'elle est longue).

C'est le premier organe producteur de son trouvé en dehors du larynx chez un mammifère terrestre. Le seul autre exemple connu est celui de certains cétacés, tels les dauphins, qui émettent de brefs claquements grâce aux vibrations de lèvres phoniques (des membranes situées dans leur tête).

→ G. J.

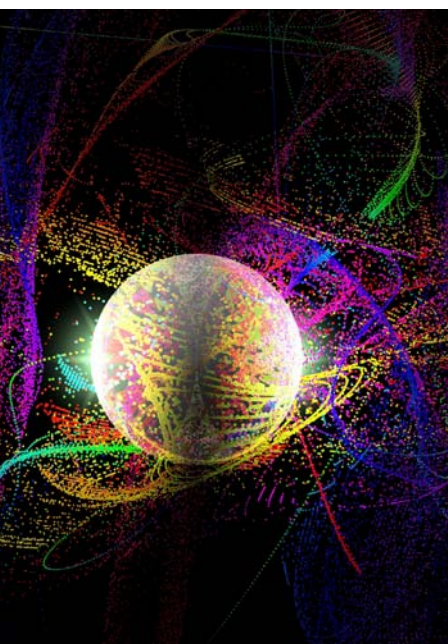
Current Biology, 28 novembre 2013



250 millions de tonnes : c'est la quantité de dioxyde de carbone qui serait absorbée chaque année par les régions côtières des océans.

Physique

Record de stabilité pour des bits quantiques



Shaf Simons

Vue d'artiste d'un bit quantique, ou qubit.

L'ordinateur quantique pourrait être l'ordinateur du futur. Mais de nombreuses difficultés restent à résoudre pour que cette technologie encore imaginaire devienne réalité. L'une d'elles est que, à température ambiante, les états quantiques sont détruits en quelques millisecondes et perdent ainsi l'information qu'ils portent. L'équipe de Mike Thewalt, de l'Université Simon Fraser, au Canada, vient de progresser sur ce point, en réussissant à conserver l'information d'un système quantique durant 39 minutes à une température de 25 °C.

L'ordinateur quantique se distingue des ordinateurs classiques par le fait que l'information n'est pas portée par des bits prenant l'état «0» ou «1», mais par des états quantiques, ou qubits, qui peuvent être des superposi-

tions d'états «0» et «1». Cette différence permet en principe de stocker plus d'information et de faire des calculs simultanés. Mais les qubits sont fragiles. La moindre perturbation extérieure peut détruire la superposition d'états d'un qubit, si bien que l'information liée à un tel état quantique est perdue – on parle de décohérence.

L'équipe de M. Thewalt a étudié un système où le qubit est constitué par le spin d'atomes de phosphore 31 pris dans un substrat de silicium 28. Le spin est un moment cinétique intrinsèque qu'un champ magnétique peut orienter. Si l'on définit les états «0» et «1» comme les orientations «vers le haut» et «vers le bas» du spin, le qubit, dans une superposition de ces états, correspond à un état de spin d'orientation intermédiaire.

Les physiciens ont identifié deux facteurs qui perturbent l'état de spin des atomes de phosphore et conduisent à la décohérence : la grande sensibilité de l'électron externe de l'atome de phosphore aux fluctuations du champ électrique dans le dispositif, et la présence dans le silicium naturel de l'isotope 29 à hauteur de cinq pour cent. Les chercheurs ont donc utilisé un substrat de silicium 28 pur et des atomes de phosphore ionisés. Les qubits ont été préparés à 4,2 kelvins, tous dans le même état. Puis le système a été chauffé jusqu'à la température ambiante. Les chercheurs ont montré que 30 pour cent des ions phosphore portaient toujours l'état quantique initial au bout de 39 minutes.

→ S. B.

K. Saeedi et al., Science, vol. 342, pp. 830-833, 2013