

Médecine

Un vaccin antidrogue

La méthamphétamine, une drogue de synthèse euphorisante, déclenche une dépendance rapide. On pourra peut-être y remédier. L'équipe de Kim Janda, à l'Institut Scripps en Californie, a réussi à vacciner des souris contre cette drogue : elles produisent des anticorps qui neutralisent la méthamphétamine avant qu'elle n'agisse sur le cerveau.

Les chercheurs ont synthétisé une molécule qui imite la méthamphétamine : elle a quasiment la même forme, la même charge électrique, mais ne déclenche pas les mêmes effets délétères. Cette molécule seule n'étant pas repé-

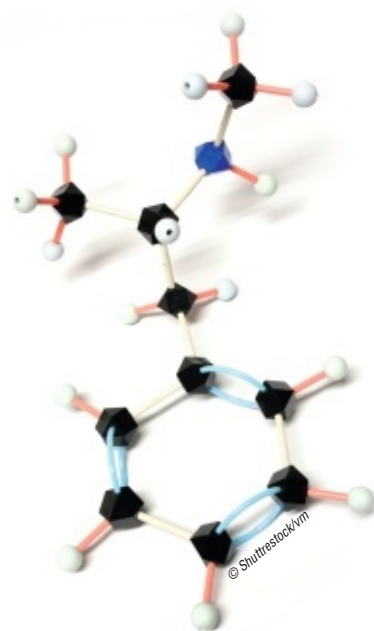
rée par le système immunitaire, les biologistes l'ont associée à une protéine auxiliaire volumineuse. Injecté chez la souris, cet assemblage est détecté par le système immunitaire, lequel déclenche la production d'anticorps spécifiques dirigés contre le complexe, et notamment contre la partie correspondant à la méthamphétamine. Lors d'une consommation ultérieure de méthamphétamine, ces anticorps qui persistent dans l'organisme reconnaissent la drogue, s'y fixent et la neutralisent.

L'efficacité du vaccin va être évaluée par des essais cliniques. Des vaccins contre la cocaïne et la nicotine, fondés sur le même prin-

cipe, sont déjà en cours d'évaluation. Selon Daniele Zullino, spécialiste des addictions à l'Hôpital universitaire de Genève, de tels vaccins constituent un traitement efficace dans le cadre d'une prévention précoce, parce qu'ils évitent que ne se mette en place le câblage neuronal de la dépendance. En revanche, pour une addiction ancienne, ils ne gommeront pas les mécanismes neuronaux déjà à l'œuvre. Mais ils éviteront sans doute que la conduite automatique de consommation de drogue ne s'aggrave.

→ **Guillaume Frasca**

A. Moreo et al., *JACS*, vol. 133 (17), pp. 6587-6595, 2011

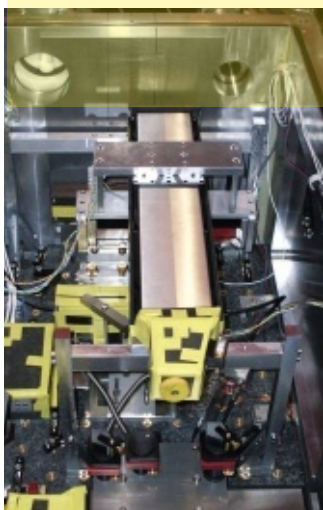


La molécule de méthamphétamine, cible du vaccin testé sur des souris.

306 BALEINES à bosse ont été repérées dans l'océan Antarctique. Un regroupement inhabituel, car le krill, aliment des cétacés, se raréfie en raison de la fonte des glaces.

Physique

Mesurer la gravité à l'échelle quantique ?



T. Jenke, ILL, Grenoble

Dans ce tube à vide (au centre) mesurant un mètre de long, des neutrons sont piégés entre deux plaques distantes d'une vingtaine de micromètres.

Comment observer les effets, à l'échelle quantique, de la force de gravité terrestre ? Des physiciens de l'Université de technologie de Vienne et de l'Institut Laue-Langevin (ILL), à Grenoble, proposent une solution. Ils ont mis au point une nouvelle technique de mesure des transitions entre les états quantiques de la matière, fondée sur l'étude de l'effet d'une perturbation mécanique sur des neutrons ultrafroids.

Habituellement, ces transitions sont mesurées par spectroscopie électromagnétique : un rayon lumineux excite des atomes d'un état quantique donné, caractérisé par une certaine énergie, vers un état d'énergie supérieure, et l'on détecte par diverses techniques les énergies de transition d'un état à un autre. Ici, les mesures

portent sur des neutrons, excités par les vibrations d'un miroir.

Refroidis à quelques millikelvins, les neutrons se déplacent si lentement qu'au lieu de traverser la matière, ils interagissent avec elle et peuvent être confinés dans une enceinte. Les physiciens ont utilisé cette propriété qui, pour ces neutrons, fait de la matière un miroir.

Ils ont injecté des neutrons ultrafroids entre deux plaques horizontales distantes d'une vingtaine de micromètres. La plaque supérieure absorbe ou diffuse les neutrons d'énergie supérieure à un seuil, tandis que les neutrons d'énergie inférieure restent piégés sous l'effet de la force gravitationnelle et de l'interaction forte qu'ils subissent avec les noyaux de la plaque inférieure, le miroir. Les neutrons ainsi confinés présentent

alors des énergies discrètes. Et lorsque le miroir inférieur vibre à une certaine fréquence, ils passent d'une énergie à une autre.

Par cette technique, nommée spectroscopie de résonance gravitationnelle, des variations infimes de la force gravitationnelle pourraient être détectées. Une piste pour tester les théories liées à la gravité dans le domaine micrométrique, telles la loi de la gravitation de Newton ou l'existence d'autres dimensions prédite par la théorie des cordes. Voire détecter de nouvelles forces qui perturberaient la gravité, telle celle que pourraient engendrer les axions, ces particules hypothétiques proposées comme l'un des constituants de la matière noire.

→ **M.-N. C.**

T. Jenke et al., *Nature Physics*, en ligne, 17 avril 2011 ; G. L. Greene, *ibidem*, 17 avril 2011