

grain à l'autre, et perdent une partie de leur énergie. L'acier résiste alors bien mieux à la rupture dans certaines directions. Lorsqu'on les soumet à de très fortes contraintes, ces échantillons d'acier se fracturent de manière inhabituelle, en feuillets. « L'aspect de ces fractures ressemble à celle d'un bambou, bien plus résistant perpendiculairement aux fibres que le long de ces fibres », expliquent les auteurs. Ce nouvel acier garde ses propriétés même à basse température, jusqu'à -60°C . Mieux, il est plus résistant aux chocs à -60°C qu'à température ambiante, contrairement aux aciers traditionnels. À cette température, il faut un impact de 290 joules pour casser une éprouvette standard de ce maté-

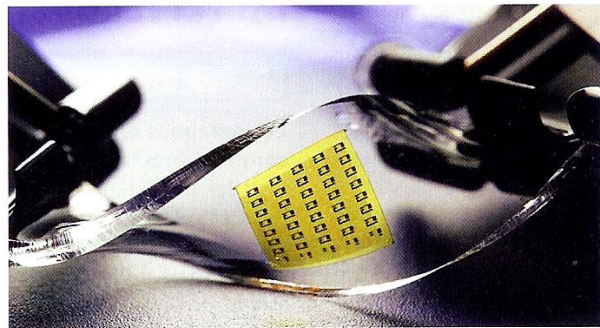
riau, alors que 13 joules suffisent pour un acier de même composition sans traitement thermomécanique.

« La relation entre la microstructure des aciers et leurs propriétés mécaniques est connue, rappelle Jean-Bernard Vogt, du laboratoire de métallurgie physique et génie des matériaux à Lille. Ces chercheurs ont obtenu une microstructure complexe et originale. Ils démontrent que l'on peut encore améliorer un matériau aussi courant que l'acier. D'autant qu'il s'agit là d'un acier classique, sans ajout d'éléments coûteux. C'est vraiment le traitement thermomécanique qui est à l'origine de ce résultat. » ■

Cécile Michaut

[1] Y. Kimura et al., *Science*, 320, 1057, 2008.

Circuit imprimé souple



© J. ROGERS / UNIVERSITY OF ILLINOIS

Ce circuit imprimé est pliable et étirable à volonté, tout en gardant de très bonnes performances. Il utilise les matériaux classiques de l'électronique, comme le silicium cristallin ou l'or, qui sont habituellement rigides. Un substrat en plastique est recouvert d'une très fine couche d'un autre plastique d'un dixième de nanomètre d'épaisseur, sur lequel on dépose des nanorubans de silicium dopé, puis des connexions en métal, et enfin de l'oxyde de silicium comme isolant. Lorsqu'on dissout le substrat à l'aide d'un solvant, il reste une très fine feuille de plastique sur laquelle est imprimé le circuit. Ces circuits imprimés souples pourraient notamment être utilisés dans des systèmes biologiques, des dispositifs médicaux, ou sur des emballages pliables.

© D.-H. Kim et al., *Science*, 320, 507, 2008.

« Mécaniques ultrafaibles »



ALISTAIR ROWE est chargé de recherche au laboratoire de physique de la matière condensée à l'École polytechnique.

semble. Nous avons montré que la piézorésistance de ce matériau dépendait uniquement de la géométrie de ce dispositif.

Quelles sont les applications des matériaux piézorésistants ?

Ils servent à mesurer des contraintes mécaniques. Ils équipent par exemple les accéléromètres des airbags, qui déclenchent le gonflement au-delà d'une certaine accélération. En augmentant la piézorésistance, on devient capable de mesurer des contraintes bien plus faibles, ou bien de

mesurer les mêmes contraintes qu'aujourd'hui en utilisant bien moins de courant. Cela permettrait de diminuer notablement la consommation électrique des équipements comme les airbags. Il est aussi possible d'améliorer la sensibilité d'instruments existants tels les microscopes à force atomique, qui reposent sur la mesure d'une force par un microlevier. Enfin, on peut imaginer des applications nouvelles, par exemple des têtes de lecture capables de lire une information stockée mécaniquement dans des trous et des bosses sur une surface, comme dans le projet Millipede d'IBM [2]. Un microlevier parcourrait ces surfaces, et ses mouvements seraient détectés par un capteur piézorésistif. ■

Propos recueillis par C. M.

[1] A.C. H. Rowe et al., *Phys. Rev. Lett.*, 100, 145501, 2008.

[2] <http://tinyurl.com/5fzyr2>

VOS RENDEZ-VOUS

AGENDA

[Jusqu'au 30 novembre] 2 CV

L'exposition sur la 2 CV Citroën à l'occasion de ses 60 ans réjouira les nostalgiques d'une technologie robuste et économique, celle d'une voiture d'abord décriée puis devenue un mythe.

Paris, Cité des sciences. 01 40 05 70 00

[En permanence] HYDROGÈNE

Un nouvel espace permanent consacré à l'hydrogène en tant que vecteur d'énergie s'est ouvert au Palais de la découverte. Il traite tout à la fois de la production, du stockage et de l'utilisation de l'hydrogène, notamment dans des piles à combustible.

Paris, Palais de la découverte. www.palais-decouverte.fr/

LIVRES

Marc Foglia WIKIPÉDIA - MÉDIA DE LA CONNAISSANCE DÉMOCRATIQUE ?

Fyp, 2008, 19,50 €. Une analyse intéressante de l'encyclopédie en ligne la plus populaire. L'auteur souligne les implications philosophiques

de Wikipédia, notamment l'apparition d'une démocratie du savoir (tous les contributeurs sont égaux) contre le pouvoir des experts. Il n'en oublie pas pour autant les défauts de Wikipédia, où les contributeurs les plus nombreux ou coriaces risquent de prendre le pas sur les plus compétents. Sans oublier de s'interroger sur l'avenir de cette « ONG mondiale de la connaissance », qui repose sur les dons des internautes.

WEB

www.cstb.fr

Nos bâtiments vont devoir être de plus en plus performants, notamment sur leur consommation d'énergie. Le Centre scientifique et technique du bâtiment s'efforce d'apporter les réponses scientifiques à ces questions de maîtrise de l'énergie, de logements sains, ou d'énergies renouvelables.