

Les étonnantes propriétés élastiques des films de nanotubes de carbone

Publié le jeudi 8 décembre 2005

Voir en ligne : <https://www.france-science.org/Les-étonnantes-proprietes.html>

Une étude détaillée du comportement mécanique de films auto-supportés faits de nanotubes de carbone alignés verticalement vient de paraître dans Science (25 novembre 2005) : elle montre que ces films présentent des propriétés mécaniques de résistance à la fatigue remarquables. Les chercheurs ont étudié des films auto supportés de 0.5 à 2cm² qu'ils obtiennent à partir de réseaux de nanotubes multi parois alignés verticalement produits par CVD (Chemical Vapor Deposition) qui sont décollés du substrat. Les matériaux ainsi obtenus ont été soumis à des cycles de compression suivant l'axe des nanotubes : on observe que les films se compriment comme un ressort jusqu'à perdre 85% de leur dimension, et qu'ils retrouvent quasiment complètement leur taille originelle à la suppression de la contrainte. Au-delà de 100 cycles de compression - décompression, un effet d'hystérésis apparaît, mais la réduction de dimension du film se stabilise en dessous de 20% et ce jusqu'à plus de 10000 cycles : on observe que des plis en forme de vaguelettes apparaissent à la base du film à l'opposé du côté où est appliquée la compression. L'étude quantitative des propriétés élastiques de ces matériaux fait apparaître qu'ils possèdent des propriétés qui surclassent celles des mousses structurelles traditionnelles, en offrant une densité très faible (87% de porosité), une forte compressibilité (85%), une exceptionnelle résistance, une bonne stabilité dimensionnelle (en température ou en présence d'humidité) et une grande inertie chimique. Les applications potentielles sont nombreuses, par exemple comme dispositifs absorbeurs d'énergie, revêtements protecteurs ou dispositifs électromécaniques.

Source :

Science, 25/11/2005, vol. 310, p. 1307-1310, Super-Compressible Foamlike Carbon Nanotube Films, Pulickel M. Ajayan et al.

Rédacteur :

Rémi Delville, science@consulfrance-houston.org