

Zeitschrift: Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique
Herausgeber: Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique
Band: 23 (2011)
Heft: 88

Artikel: Lumière tordue par le graphène
Autor: Dessibourg, Olivier
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-551011>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 11.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Lumière tordue par le graphène

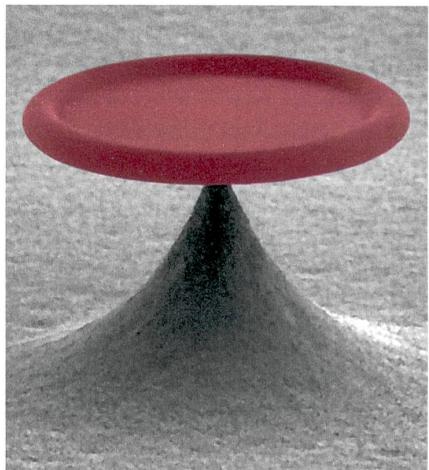
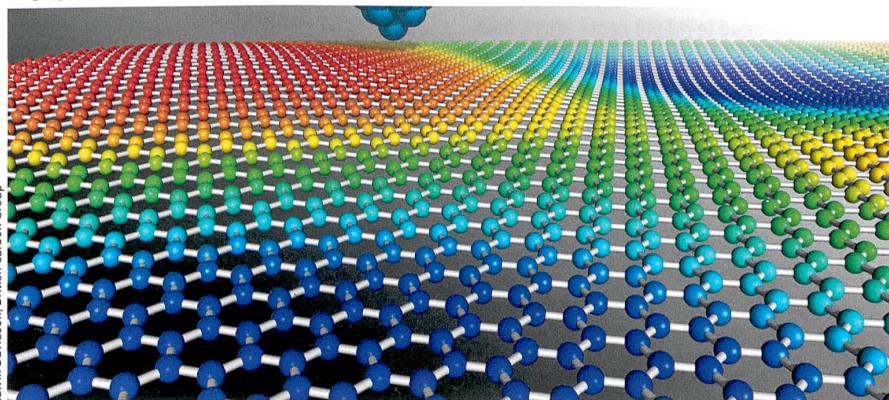
Rendu célèbre par le Prix Nobel de physique 2010, le graphène ne cesse de surprendre. Une équipe internationale menée par des physiciens de l'Université de Genève a montré que ce matériau constitué d'une unique couche d'atomes de carbone parvient à induire une rotation inhabituelle de la polarisation de la lumière qui le traverse.

La polarisation d'une onde lumineuse, sinusoïdale, est définie par le plan dans lequel elle se propage : cette caractéristique est utilisée dans les filtres pour appareils photo, les systèmes de cinéma 3D ou les verres de lunettes de soleil. En 1845, le physicien Michael Faraday a observé que la polarisation change d'orientation lorsque la lumière traverse un milieu dans lequel règne un champ électromagnétique. Mieux : il a postulé que l'effet est d'autant

plus grand que le milieu est épais. Les chercheurs genevois ont tenté l'expérience avec du graphène et des rayons infrarouges. A leur surprise, l'effet Faraday était considérable ! La polarisation de la lumière avait subi une rotation de 6 degrés. « C'est énorme lorsque l'on sait que l'épaisseur du graphène est celle d'une couche monoatomique », remarque Alexey Kuzmenko, responsable de l'étude. Comment expliquer ce phénomène ? « Il est dû au fait que dans le graphène, un excellent conducteur, les électrons circulent beaucoup plus rapidement que dans un matériau classique et interagissent alors avec les particules de lumière. » Ces recherches, encore très fondamentales, « pourraient être utiles dans des applications optiques impliquant des lasers infrarouges », avance le chercheur. Olivier Dessibourg ■

Le graphène parvient à induire une rotation inhabituelle de la polarisation de la lumière qui le traverse.

Calvin Davidson/British Carbon Group



EPFL

Délicate sculpture sensible non pas au son mais à la lumière.

Une idée lumineuse

Des chercheurs de l'EPFL ont inventé un nouveau transistor entièrement basé sur la lumière. Son secret ? Une délicate sculpture en silicium d'à peine 15 millièmes de millimètre, composée d'une minuscule rondelle soutenue par un fin pilier. Ce résonateur agit comme un diapason sensible non pas au son mais à la lumière.

Accordé à la bonne fréquence, un laser fait entrer en résonance la rondelle. Transformé en vibrations, le rayon lumineux se retrouve piégé dans le résonateur et ne peut s'échapper : le transistor est « off ». Les physiciens envoient ensuite un second rayon laser dont la fréquence est très légèrement décalée. Les deux rayons créent une interférence qui désaccorde le résonateur. Celui-ci laisse alors passer le premier rayon et le transistor se retrouve en position « on ».

« Nous avons élaboré un mécanisme entièrement nouveau pour convertir l'information lumineuse en vibrations », explique Tobias Kippenberg, qui a dirigé ces travaux à l'EPFL et au Max Planck Institute of Quantum Optics à Garching (Allemagne). Cette avancée publiée dans la revue *Science* est susceptible de jouer un rôle important pour les télécommunications.

« Aujourd'hui, stocker temporairement l'information optique nécessite des centaines de kilomètres de fibres, car la lumière est extrêmement rapide. En la convertissant d'abord en vibrations, qui sont bien plus lentes, on pourrait fortement réduire la taille du dispositif de stockage », fait valoir le scientifique Daniel Saraga ■

Mieux prédire les canicules

Les modèles de prédition des canicules, comme celle de 2003, pourront être améliorés grâce à deux études publiées dans *Nature Geoscience* par le groupe de Sonia Seneviratne, climatologue à l'EPFZ.

L'une confirme un phénomène simulé en 2006 : lorsque le sol est gorgé d'humidité, l'énergie solaire est utilisée en priorité dans l'évapotranspiration des végétaux, et réchauffe peu l'atmosphère. Lorsque la terre connaît en revanche un déficit hydrique, comme dans les déserts, tout le rayonnement sert cette fois à chauffer l'air, tel que le ferait un four.

Entre ces extrêmes se trouve un seuil de déficit en humidité dans le sol qui, s'il est dépassé, permet à une canicule de démarrer. « Cela a été le cas en 2003, le printemps ayant été pauvre en pluie, ce qui a laissé des sols secs », dit

Sonia Seneviratne. Pour la première fois, son équipe a pu attester de l'efficacité de ces modèles avec des données réelles, recueillies durant quarante ans par 275 stations météo réparties en Europe centrale et du Sud-Est. L'autre étude a démontré un rôle distinct des forêts et des prairies durant les canicules : alors que les premières peinent d'abord à assimiler toute la chaleur introduite dans l'atmosphère, ce qui permet un réchauffement de celle-ci, elles jouent ensuite un rôle de régulateur sur la durée.

Les prairies, elles, tendent à plus d'évaporation durant les canicules, et amoindrissent donc d'abord les températures. Mais le seuil de déficit d'humidité dans le sol est vite dépassé, avec pour effet de ne plus retenir la vague de chaleur. Olivier Dessibourg ■