



ATTENTION: sous embargo jusqu'au 7 mars 2017, 11h heure locale

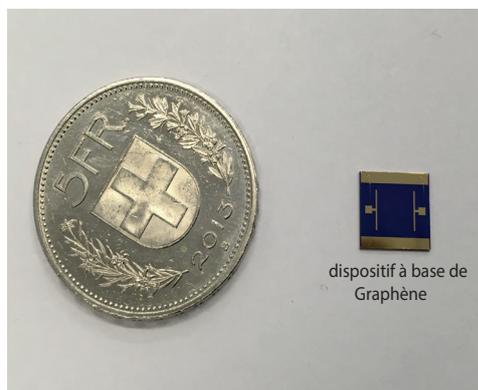
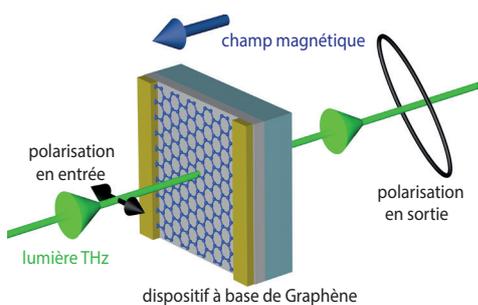
Les ondes terahertz apprivoisées ?

Des scientifiques de l'Université de Genève ont mis au point une technique, fondée sur l'usage du graphène, qui permet de contrôler avec précision les ondes terahertz, ouvrant la voie à de nombreux champs d'applications à court terme.

Les ondes terahertz sont des gammes de fréquence de lumière qui se situent entre le rayonnement infrarouge (utilisé entre autre pour la vision nocturne) et les ondes gigahertz (utilisées par exemple pour les connexions wifi). Celles-ci permettent de détecter des matériaux inaccessibles avec d'autres fréquences, mais leur utilisation est toutefois fortement limitée par l'absence de dispositifs et de matériaux appropriés pour les contrôler. Des chercheurs de l'Université de Genève (UNIGE), en collaboration avec l'école polytechnique fédérale de Zurich (ETHZ) et deux groupes espagnols, ont mis au point une technique fondée sur l'utilisation du graphène qui permet un contrôle potentiellement très rapide de l'intensité et de la polarité des rayons terahertz. Cette découverte, à lire dans la revue *Nature Communications*, permet d'envisager des applications pratiques de l'usage des ondes terahertz, tant au niveau de l'imagerie que de celui de la communication.

Le graphène est une couche monoatomique d'atomes de carbone qui forment un réseau en nid d'abeille et que l'on trouve en particulier dans le graphite, la matière qui constitue les mines de crayon. L'équipe d'Alexey Kuzmenko, du Département de physique de la matière quantique de la Faculté des sciences de l'UNIGE, travaille depuis plusieurs années sur ses propriétés physiques. « L'interaction entre la lumière terahertz et les électrons du graphène est très forte et nous avons donc supposé qu'il devait être possible d'utiliser le graphène pour contrôler les ondes terahertz », explique le chercheur.

Dans le cadre du projet européen Graphene Flagship, les scientifiques ont ainsi créé un transistor à base de graphène adapté pour les ondes terahertz. « En combinant le champ électrique, qui permet de contrôler le nombre d'électrons du graphène et donc de laisser passer plus ou moins de lumière, et le champ magnétique qui courbe les orbites électroniques, nous avons été en mesure de contrôler non seulement l'intensité des ondes terahertz que nous voulions laisser passer, mais aussi leur polarisation. Il est rare que des effets purement électriques soient utilisés dans le contrôle de phénomènes magnétiques », développe Jean-Marie Pomirol, chercheur à l'UNIGE et premier auteur de



l'étude. Ainsi, les scientifiques sont dorénavant en mesure d'effectuer ce contrôle sur toute la gamme de fréquences des terahertz.

Les applications pratiques des rayonnements terahertz

Aujourd'hui, les chercheurs de l'UNIGE travaillent sur les applications pratiques de leur prototype et des nouvelles possibilités qu'il offre pour le contrôle des ondes terahertz. Ils ont pour projet de le rendre industriellement compétitif dans les quelques années à venir. Cette innovation couvre deux champs d'applications principaux. Le premier concerne la communication. « Grâce à notre plaque de graphène associée aux ondes terahertz, il nous serait possible d'envoyer des informations qui permettent une communication 10 à 100 fois plus rapide que le wifi ou les ondes radio, tout en assurant une transmission sécurisée, pour autant que cela soit sur une courte distance », précise Jean-Marie Poumirol. Un avantage indéniable pour la télécommunication. Le second domaine d'applications concerne l'imagerie. N'étant pas ionisantes, les ondes terahertz n'altèrent pas l'ADN, un atout pour la médecine, la biologie et la pharmacie. Le contrôle ultrarapide de la polarisation circulaire des ondes terahertz permettra notamment de distinguer les molécules biologiques ayant une symétrie différente (gauche et droite), propriété très importante pour les applications médicales. Elles sont également potentiellement très utiles pour la sécurité intérieure: « Les ondes terahertz sont arrêtées par le métal et sont sensibles au plastique et aux matières organiques. Grâce à elles, il est donc possible de détecter de manière beaucoup plus efficace les armes, les drogues et les explosifs que pourraient transporter une personne, ce qui serait idéal dans les contrôles des aéroports », conclut Alexey Kuzmenko.

contact

Alexey Kuzmenko

022 379 31 05

Alexey.Kuzmenko@unige.ch

Jean-Marie Poumirol

022 379 34 19

Jean-Marie.Poumirol@unige.ch

UNIVERSITÉ DE GENÈVE

Service de communication

24 rue du Général-Dufour
CH-1211 Genève 4

Tél. 022 379 77 17

media@unige.ch

www.unige.ch