



Prof. Fabrizio Carbone

Laboratory for ultrafast microscopy and
electron scattering (LUMES) - EPFL

Mécanique | 2013

2

Hallo, ich heisse Fabrizio Carbone und zeige Ihnen nun ultraschnelle Experimente, mit welchen wir Materien und ihres Verhalten wenn sie während ein paar Femtosekunden beleuchtet werden zu studieren. Die Auflösung ist hier kleiner als einen Nanometer.

Notes

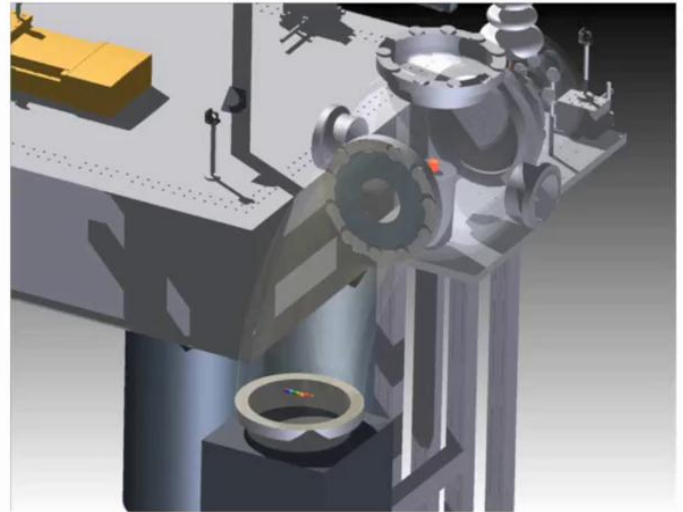
Summary



0m 03s

Diffusion ultrarapide d'électrons

- Un laser femtoseconde (10^{-15} sec) est utilisé pour générer des flashes de lumière et d'électrons.
- Les flashes de lumière excitent les matériaux à étudier et les électrons en prennent des «photographies».
- En changeant le délai entre le flash de lumière et la photographie faite par les électrons, on peut faire un film de la réponse des matériaux à l'excitation lumineuse.



Mécanique | 2013 3

Auf diesem Video sieht man das Setup welches aus einem "Femtosekunde-Laser" besteht, der rotes Licht ausstrahlt. Dieses Licht wird dann durch zwei Wege geführt. Im ersten wird das Licht in ultraviolettes gewandelt. Im anderen bleibt es rot. Das rote Licht wird die Materie aufregen und das ultraviolette generiert Elektronen, die uns erlauben Fotos der Materie mit einer sehr hohen, zeitlichen sowie räumlichen Auflösung zu machen. Sie sehen, dass, sobald das rote Licht das Probestück beleuchtet, generiert das ultraviolette Elektronen die mit der Materie zusammenstossen und dabei ein Bild generieren. Entweder ist es eine Diffraktion, oder ein echtes Bild. Dies kann mit einer hochsensiblen Kamera aufgenommen werden. Wenn man den Zeitraum zwischen das Lichtimpuls und das Elektronenimpuls ändert, kann man sogar einen Film vor Materie machen.

Notes

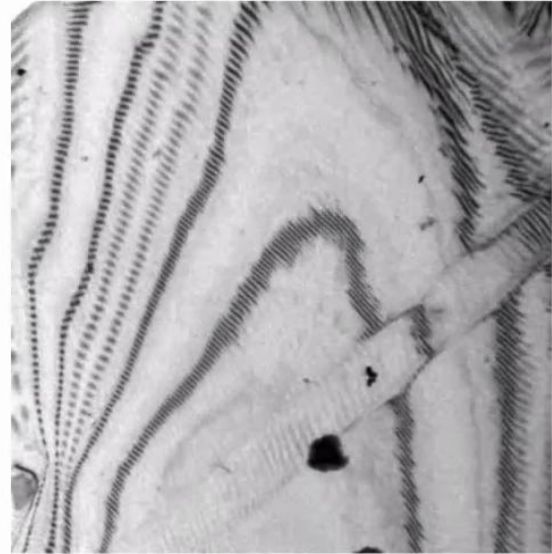
Summary



0m 22s

Les vibrations du graphène

- L'excitation lumineuse provoque la vibration d'une membrane ultra-mince comme le graphène (dont l'épaisseur ne fait qu'un atome de carbone – une monocouche de graphite).
- La fréquence caractéristique de cette vibration dépend de l'élasticité de la membrane.
- A l'aide de cette technique, on peut mesurer l'élasticité des nano-matériaux avec la résolution d'un microscope électronique (0.1 nm).



Mécanique | 2013 4

Das Ziel dieses Experiments ist die Elastizität und die allgemeinen mechanischen Eigenschaften von den Materien zu studieren. Sie sehen zum Beispiel auf diesem Video das Verhalten einer dünnen Schicht aus Graphen wenn sie beleuchtet wird. Sie sehen, dass zu einem gewissen Zeitpunkt, der Film zu vibrieren anfängt, sich sogar bewegt, als Antwort zur Lichtanregung. Diese Vibration kann gemessen werden und liefert Informationen über die elastischen und mechanischen Eigenschaften einer dünnen Schicht. Der Vorteil dieser Technik ist, dass man sehr feine und kleine Materien anschauen kann und dies mit einer hohen räumlichen - ein Teil eines Nanometers - sowie zeitlichen - ein paar Femtosekunden - Auflösung.

Notes

Summary



1m 26s