

CFA/VISHNO 2016

Photogénération d'Hypersons dans les matériaux piézoélectriques

P. Ruello^a, M. Lejman^a, G. Vaudel^a, A. Lomonosov^a, T. Pezeril^a, I. Canero-Infante^b, G. Nataf^c, M. Guennou^c, J. Kreisel^c, B. Dkhil^b et V. Gusev^d

^aUniversité du Maine, Inst. Molécules et Matériaux du Mans, UMR CNRS 6283, 72085 Le Mans, France

^bCentraleSupélec, Lab. Structures, Propriétés et Modélisation des Solides, 92295 Châtenay-Malabry, France

^cLuxembourg Institute of Science and Technology, Materials Research and Technology Department, 4422 Belvaux, Luxembourg

^dLAUM, UMR-CNRS 6613, Avenue Olivier Messiaen, Université du Maine, 72085 Le Mans, France
pascal.ruello@univ-lemans.fr



LE MANS

CFA2016/486 Photogénération d'Hypersons dans les matériaux piézoélectriques

P. Ruello^a, M. Lejman^a, G. Vaudel^a, A. Lomonosov^a, T. Pezeril^a, I. Canero-Infante^b, G. Nataf^c, M. Guennou^c, J. Kreisel^c, B. Dkhil^b et V. Gusev^d

^aUniversité du Maine, Inst. Molécules et Matériaux du Mans, UMR CNRS 6283, 72085 Le Mans, France

^bCentraleSupélec, Lab. Structures, Propriétés et Modélisation des Solides, 92295 Châtenay-Malabry, France

^cLuxembourg Institute of Science and Technology, Materials Research and Technology Department, 4422 Belvaux, Luxembourg

^dLAUM, UMR-CNRS 6613, Avenue Olivier Messiaen, Université du Maine, 72085 Le Mans, France
pascal.ruello@univ-lemans.fr

Le développement de sources hypersonores (GHz-THz) sont actuellement nécessaires pour le diagnostic des nanostructures [1]. Les lasers à impulsions brèves (femtoseconde) sont désormais utilisés pour atteindre ce régime GHz-THz. Dans cette communication, nous présenterons nos derniers résultats concernant la photogénération d'hypersons dans les matériaux piézoélectriques. Nous discuterons comment il est possible de générer de manière efficace ces ondes acoustiques longitudinales ou transverses par le mécanisme piézoélectrique inverse. Ces processus seront discutés à la fois dans les semiconducteurs piézoélectriques comme le GaAs [2,3] et les matériaux ferroélectriques comme BiFeO₃ [4,5]. Nous terminerons l'exposé, en présentant des résultats récents et originaux sur les processus de détection (effet acousto-optique) dans les ferroélectriques biréfringents comme BiFeO₃ et LiNbO₃[6]. Références: [1] *Physical Mechanism of generation of coherent acoustic phonons by ultrafast laser action*, P. Ruello, V. Gusev, *Ultrasonics, Review Paper*, 56, 21 (2015) [2] *Picosecond acoustics in p-doped piezoelectric semiconductors*, P. Babilotte, P. Ruello, G. Vaudel, T. Pezeril, D. Mounier, J-M. Breteau and V. Gusev. *Appl. Phys. Lett.*, 97, 174103 (2010). [3] *Laser generation of hypersound by a terahertz photo-Dember electric field in a piezoelectric GaAs semiconductor*, G Vaudel, T Pezeril, A Lomonosov, M Lejman, P Ruello, V Gusev, *Phys. Rev. B* 90 (1), 014302 (2014) [4] *Photoexcitation of gigahertz longitudinal and shear acoustic waves in BiFeO₃ multiferroic single crystal*, P. Ruello, T. Pezeril, V. Avanesyan, G. Vaudel, V. Gusev, I.C. Infante, B. Dkhil, *Appl. Phys. Lett.* 100, 212906 (2012). [5] *Giant ultrafast photo-induced shear strain in ferroelectric BiFeO₃*, M. Lejman, G. Vaudel, I-C. Infante, P. Gemeiner, V. Gusev, B. Dkhil, P. Ruello, *Nature Comm.* 5, 4301 (2014) doi:10.1038/ncomms5301 [6] *Ultrafast acousto-optic mode conversion in optically birefringent ferroelectrics* M. Lejman, G. Vaudel, Ingrid C. Infante, I. Chaban, M. Edely, G Nataf, M. Guennou, J. Kreisel, V. E. Gusev, B. Dkhil, P. Ruello. *In preparation*.