

Emission d'électrons par effet de champ et assistée par impulsions laser ultra-courtes à partir de nano-pointes de diamant

M.-H. Mammez^{a*}, M. Borz^a, I. Blum^a, G. Da Costa^a, F. Delaroche^a, J. Houard^a, S. Idlahcen^b, A. Haboucha^b, A. Hideur^b et A. Vella^a

- a. GPM, UMR CNRS 6634, Normandie Université, Université-INSA de Rouen, Avenue de l'Université BP 12, 76801 Saint-Etienne-du-Rouvray, France
 b. CORIA UMR 6614, CNRS-INSA-Université de Rouen, Normandie Université, Avenue de l'université, BP. 12, 76801 Saint Etienne du Rouvray, France
 * marie-helene.mammez@univ-rouen.fr

Le développement de sources d'électrons impulsives est rendu possible grâce au couplage de l'émission de champ et de l'excitation électronique sous éclairage laser [1]. En l'absence d'éclairage, les électrons sont émis sous l'action d'un champ électrique très intense, d'où l'emploi de nano-pointes. L'application d'un éclairage laser permet l'excitation des électrons et leur émission à des champs plus faibles. L'équipe d'instrumentation du GPM développe un spectromètre pour l'étude de l'émission d'électrons par effet de champ assistée par impulsion laser ultra-courte [2]. Ce travail s'effectue en collaboration avec le département optique et laser du laboratoire CORIA pour le développement d'une source laser impulsionnelle (durée d'impulsion $t = 1$ ps) à fibre dopée Ytterbium émettant dans la gamme infrarouge ($\lambda = 1040$ nm). Le schéma de fonctionnement de l'instrument est présenté à la figure 1. L'instrument est résolu spatialement grâce à la combinaison de galettes de micro-canaux, d'un écran de phosphore et d'une caméra CCD rapide.

Nous présenterons les résultats obtenus à partir de nano-pointes de diamant [3,4] en particulier les caractéristiques d'émission (courbes courant-tension et spectre en énergie) sous différentes conditions d'éclairage laser (énergie par impulsion et taux de répétition).

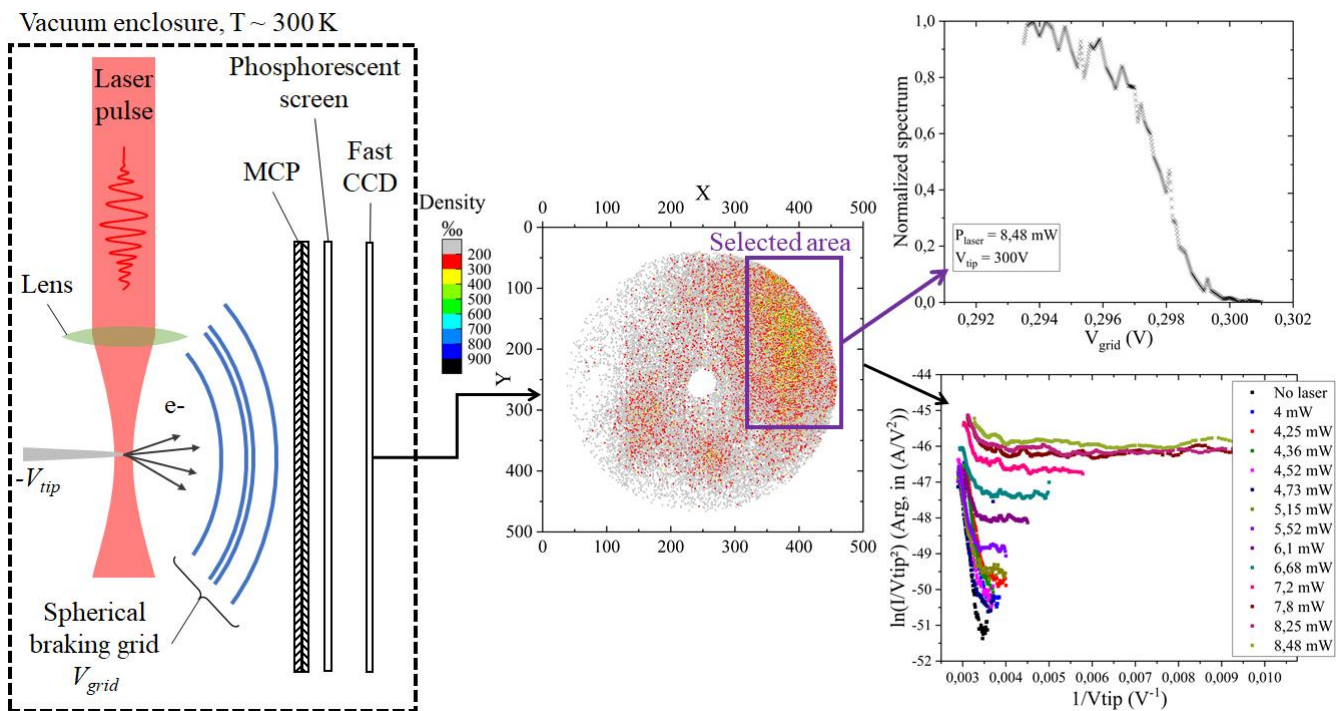


Figure 1 : Principe du spectromètre résolu spatialement. L'énergie des électrons émis est mesurée via le potentiel appliqué à la grille de freinage. Le courant est mesuré en comptant le nombre d'impacts sur l'écran de phosphore via la caméra CCD.

- [1] P. Hommelhoff et al., Field emission tip as a nanometer source of free electron femtosecond pulses, Phys. Rev. Lett., 96, 077401 (2006)
 [2] M. Borz et al., Field emission and field ion microscopy from single crystal diamond needle, 30th IVNC, 86-87 (2017)
 [3] V. I. Kleshch et al., Single crystal diamond needle as point electron source, Sci. Rep., srep35260 (2016)
 [4] V. Porshyn et al., Photoinduced effects in field electron emission from diamond needles, Appl. Phys. Lett., 110, 182101 (2017)