

Calculateurs plasmoniques multimodaux.

Erik DUJARDIN

CEMES CNRS UPR 8011, 29 Rue J. Marvig, 31055 Toulouse Cedex 4
contact : dujardin@cemes.fr

Actuellement, l'extension physique et les principales pertes d'énergie des processeurs classiques sont le fait des interconnexions plutôt que des performances des éléments actifs élémentaires. Très peu d'exemples alternatifs d'une architecture sans interconnexion capable de traiter l'information Booléenne ont été rapportés. Depuis plusieurs années,^{1,2} nous développons une ingénierie spatiale et spectrale des modes plasmons dans des cavités 2D métalliques cristallines de composants d'obtenir des fonctions de transfert capables de réaliser des fonctions logiques et arithmétiques Booléennes.^{3,4} La richesse des modes plasmons dans ces cavités mésoscopiques permet de reconfigurer à souhait la fonction réalisée et d'envisager des fonctions logiques complexes dans une seule et même cavité sans avoir à cascader des blocs élémentaires dans un circuit. Nous illustrerons ce nouveau concept par plusieurs exemples (Fig. 1) et l'ouvrirons vers une nouvelle plateforme de plasmonique quantique.^{5,6}

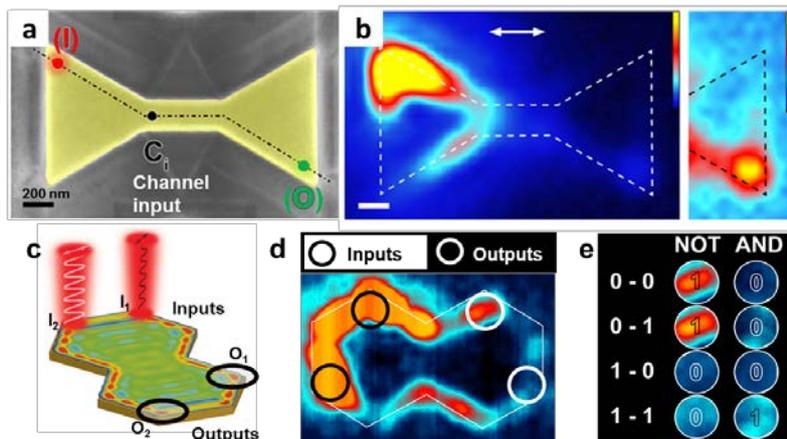


Figure 1:(a) Image SEM d'une structure diabolique usinée par FIB dans une plaquette cristalline d'or. (b) Carte de luminescence non-linéaire obtenue en gardant l'excitation fixe en (I). Le signal est transmis en un point précis, à droite (échelle de couleur magnifiée x10 dans l'insert).³

(c) Principe de fonctionnement d'une porte en Double Hexagone (DH) avec 2 entrées et deux sorties. (d) Réponse expérimentale de la porte DH en excitation '0' - '1'. (e) Réponses expérimentales de la porte DH en (d) pour les quatre configurations de polarisation des entrées. Elle réalise simultanément les portes NOT(I_1) et AND.⁵

Références:

1. S. Viarbitskaya, A. Teulle, R. Marty, J. Sharma, C. Girard, A. Arbouet, E. Dujardin. *Nature Materials*, **12**, 426 (2013).
2. A. Cuche, S. Viarbitskaya, J. Sharma, A. Arbouet, C. Girard, E. Dujardin. *Sci. Rep.*, **5**, 16635 (2015)
3. U. Kumar, S. Viarbitskaya, A. Cuche, C. Girard, S. Bolisetty, R. Mezzenga, G. Colas des Francs, A. Bouhelier, E. Dujardin. *ACS Photonics*, **5**, 2328-2335 (2018)
4. U. Kumar, A. Cuche, C. Girard, S. Viarbitskaya, F. Dell'Ova, R. Al Rafrain, G. Colas des Francs, S. Bolisetty, R. Mezzenga, A. Bouhelier, E. Dujardin *ACS Nano*, DOI 10.1021/acsnano.1c03196 (2021).
5. A. Cuche, M. Berthel, U. Kumar, G. Colas des Francs, S. Huant, E. Dujardin, C. Girard, A. Drezet. *Phys. Rev. B*, **95**, 121402(R) (2017).
6. U. Kumar, S. Bolisetty, R. Mezzenga, C. Girard, E. Dujardin, A. Cuche. *NanoScale*, **12**, 13414–13420 (2020)