

## Matériaux conducteurs et dispositifs électrostimulables

Cédric Plesse\*

CY Cergy Paris Université, LPPI, F-95000 Cergy

\*email : [cedric.plesse@cyu.fr](mailto:cedric.plesse@cyu.fr)

Le développement de matériaux organiques conducteurs électroniques et/ou électrostimulables a ouvert de nombreuses perspectives d'applications en électronique souple ou étirable, dans le stockage de l'énergie, le biomédical, la robotique, les textiles intelligents ou les microsystèmes. Afin de tirer pleinement parti des caractéristiques inédites de ces matériaux, il est cependant nécessaire de contrôler leurs propriétés électroniques, électrochimiques et mécaniques. Dans cette présentation, la modification et le contrôle des propriétés de conduction électronique, des propriétés électrochimiques et des propriétés mécaniques du poly(3,4-ethylenedioxythiophène) : polystyrene sulfonate (PEDOT :PSS), en particulier par la synthèse *in-situ* et l'interpénétration de réseaux polaires à base polyéthylène glycol (PEG), sera tout d'abord discutée. En exaltant leur conductivité et leur étirabilité [1,2], il devient possible de développer des capteurs organiques étirables ou des cellules solaires sans ITO. A l'inverse, en exaltant leur électroactivité et en leur associant des matériaux conducteurs ioniques, des systèmes électrostimulables peuvent être obtenus tels que des muscles artificiels souples se déformant en flexion [3] ou linéairement [4]. Le caractère électrostimulable de ces matériaux peut également être utilisé pour conférer une 4<sup>ème</sup> dimension (temporelle) à des échafaudages 3D passifs, organiques et microporeux à base de polyHIPE (Polymerized High Internal Phase Emulsion) [5]. De telles structures apparaissent comme des candidats prometteurs pour l'étude de la mécano-transduction cellulaire. Enfin, l'association de matériaux conducteurs électroniques et de matériaux conducteurs ioniques pour le développement de textiles électroactifs [6] sera présentée.

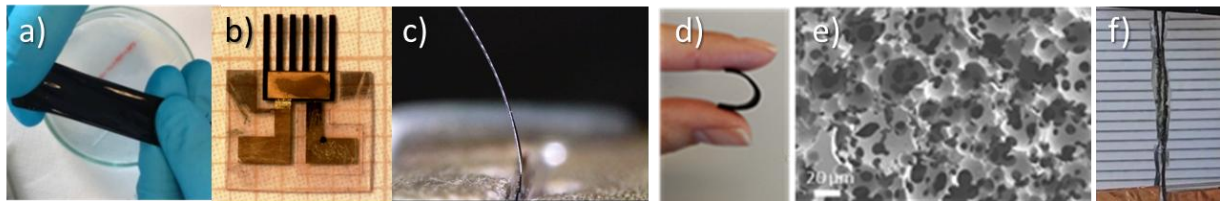


Figure 1 : a) film de PEDOT :PSS/PEG autosupporté, b) photographie d'un microactionneur intégré capable de se déformer en flexion, d) photographie et e) image MEB d'un support microporeux électrostimulable 4D pour la culture cellulaire. f) fils de nanotubes de carbone recouvert de gels ioniques pour le développement de textiles électromécaniquement actifs

### Références

- [1] E. Dauzon, YB Lin, H. Faber, E. Yengel, X.Sallenave, C. Plesse, F. Goubard, A. Amassian, TD Anthopoulos, *Advanced Functional Materials* **30** (2020), 30, 28, 2001251X.
- [2] E. Dauzon, X. Sallenave, C. Plesse, F. Goubard, A. Amassian, T. D. Anthopoulos, *J. Mater. Chem. C* **10** (2022) 10, 3375-3386
- [3] K. Rohtlaid, G. T. M. Nguyen, C. Soyer, E. Cattani, F. Vidal, C. Plesse *Adv. Electron. Mater.* **5** (2019) 1800948
- [4] K. Rohtlaid, G.T.M. Nguyen, S. Ebrahimi-Takalloo, T. Ngoc Nguyen, J.D.W. Madden, F. Vidal, C. Plesse, *Advanced Materials Technologies* (2021) 2001063
- [5] A. Ferrandez-Montero, B. Carlier, R. Agniel, J. Leroy-Dudal, C. Vancaeyzeele, C. Plesse, *J. Mater. Chem. C* **9** (2021) 12388-12398
- [6] B. Ni, F. Braz Ribeiro, C. Vancaeyzeele, G.T.M. Nguyen, E.W.H. Jager, F. Vidal, C. Plesse, soumis