

Perversions dans les hélices : transition de phase et cristallisation de solitons.

Émilien Dilly¹, Julien Derr², Sébastien Neukirch³, Dražen Zanchi¹

¹ Laboratoire MSC, Université Paris Cité, 10, rue Alice Domon et Léonie DUquet, 75013 Paris

² Laboratoire Reproduction et Développement des Plantes, École Normale Supérieure de Lyon, 15, parvis René Descartes, 69342 Lyon

³ Institut Jean Le Rond d'Alembert - Sorbonne Université, 4, Place Jussieu 75252 Paris Cedex 05

efa.dilly@gmail.com

En tournant l'extrémité d'une hélice élastique, à partir d'un certain nombre de tours, une instabilité fait apparaître une hélice de chiralité opposée. Cette nouvelle hélice est reliée à l'hélice de chiralité naturelle par ce qu'on appelle une perversion. En continuant de tourner, la perversion se propage le long de la tige. Pendant cette propagation, le moment axial est fixé par le système, à l'instar d'un plateau de Maxwell. Nous montrons que ce phénomène peut être rationalisé en terme de coexistence de deux phases : l'hélice de chiralité naturelle et l'hélice de chiralité inversée, avec pour interface entre les deux phases, la perversion. La perversion, comme un soliton, peut se propager le long de la tige sans se déformer. Nous avons analysé l'interaction entre deux perversions. Elles agissent comme deux particules présentant une distance inter-particulaire d'équilibre. Il est alors possible d'appareiller une perversion avec sa voisine. En répétant l'opération, il est alors possible de créer un chapelet de perversions, correspondant à l'agrégation des solitons.

J'exposerai les résultats numériques et expérimentaux en rapport avec cette transition de phase faisant apparaître coexistence entre hélice et antihélice ; l'interaction entre deux perversions, et cette cristallisation des solitons en un chapelet de perversions.

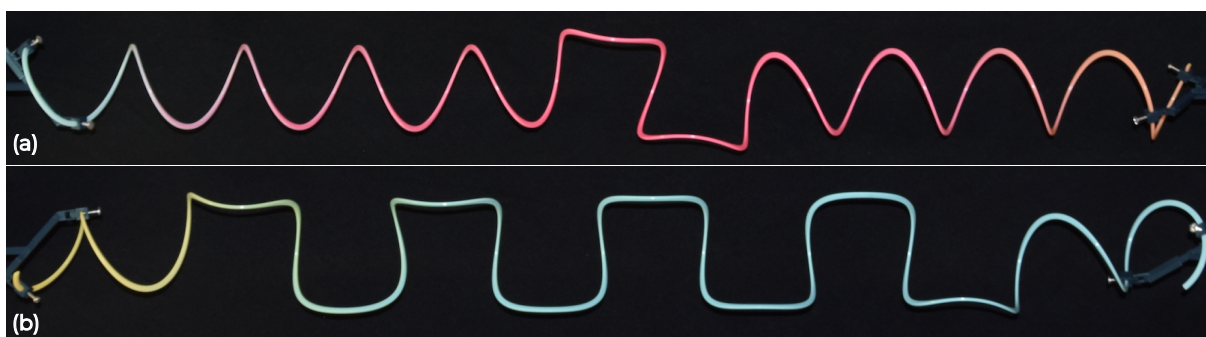


Figure 1. (a) Deux perversions appareillées le long d'une tige hélicoïdale (b) Chapelet de perversions