

Analyse topologique d'un nouvel attracteur chaotique toroidal

C. Letellier & R. Gilmore

CORIA UMR 6614 — Université et INSA de Rouen, BP. 12, 76801 Saint-Etienne du Rouvray cedex
Christophe.Letellier@coria.fr

La caractérisation topologique des attracteurs chaotiques dont la dimension de Lyapunov est inférieure à 3 est relativement bien définie pour les systèmes très dissipatifs [1]. Toutefois, parmi cette famille d'attracteurs, les systèmes produisant un attracteur chaotique structuré sur un tore demeurent délicat à représenter par une surface branchée (un gabarit), principalement en raison du manque de modèle simple (la majeure partie des systèmes conduisant à un attracteur toroidal appartient à la famille des systèmes non autonomes, dont l'analyse est confrontée à des difficultés inhérentes à ces systèmes). Récemment, Diqian Li [2] a publié un système qui se présente comme un système de Lorenz modifié et qui produit un attracteur inscrit sur un tore. L'analyse de ce système dont l'importance pourrait bien être du même ordre que celle des systèmes de Lorenz (1963) ou de Rössler (1976) est ici entreprise. Il est montré que ce système répond à une symétrie de rotation — comme le système de Lorenz — et peut être plongé au sein d'une frontière toroidale de genre 3 [3]. Toutefois, la particularité de ce système est que les « trous » de cette frontière toroidale se croisent, nécessitant d'avoir recours à la relation d'Euler-Poincaré pour la détermination du genre. Il est également montré que l'attracteur de Li résulte d'une bifurcation « épiluchage », c'est-à-dire d'une intersection de l'axe de rotation avec l'attracteur, comme cela a été récemment détaillée pour le système de van der Pol [4].

Remerciements

Robert Gilmore remercie le CNRS — Département ST2I — pour sa position de chercheur invité au CORIA pour l'année 2006-2007.

Références

1. R. GILMORE & M. LEFRANC, *The topology of chaos*, Wiley, 2002.
2. D. LI, A three-scroll chaotic attractor, *Physics Letters A*, 2007, doi :10.1016/j.physleta.2007.07.045.
3. R. GILMORE & C. LETELLIER, *The Symmetry of Chaos*, Oxford University Press, 2007.
4. C. LETELLIER, R. GILMORE & T. JONES, Peeling bifurcations of toroidal chaotic attractors, *Physical Review E*, **76**, 066204, 2007.