

Les courbes singulières : invariants unidimensionnels des systèmes dynamiques

Jean-Marc Ginoux¹, Robert Gilmore², Timothy Jones², Ubiratan Freitas³ & Christophe Letellier³

¹ Laboratoire PROTEE, I.U.T. de Toulon — Université du Sud, BP 20132, F-83957 La Garde Cedex, France

² Physics Department, Drexel University, Philadelphia, Pennsylvania 19104, USA

³ CORIA UMR 6614 — Université de Rouen, BP 12, F-76801 Saint-Etienne du Rouvray cedex, France

ginoux@univ-tln.fr

Les courbes singulières sont des invariants unidimensionnels qui sont introduits de manière à décrire les contraintes d'évolution des courbes intégrales d'un système dynamique de dimension n . Ces courbes qui fournissent plus d'information sur le système que les invariants de dimension nulle (les points fixes) sont appelées "singulières" parce qu'elles passent par les points fixes. Elles peuvent être définies de deux manières différentes mais équivalentes, l'une issue de la théorie des systèmes dynamiques, l'autre issue de la géométrie différentielle. Ce travail a pour but de décrire les deux méthodes de calcul de ces courbes et d'illustrer leurs propriétés en montrant les courbes singulières de plusieurs systèmes dynamiques de type Rössler et Lorenz de dimensions 3 et 4.

Références

1. R. GILMORE & M. LEFRANC, *The topology of chaos*, Wiley, 2002.
2. J. M. Ginoux and B. Rossetto, Slow manifold of a neuronal bursting model, in : *Understanding Complex Systems*, Heidelberg : Springer-Verlag, 2006.
3. J. M. GINOUX, B. ROSSETTO & L. O. CHUA, Slow Invariant Manifolds as Curvature of the flow of Dynamical Systems, *International Journal of Bifurcation & Chaos*, **11** (18), 3409-3430 (2008).
4. J. M. GINOUX, *Differential Geometry Applied to Dynamical Systems*, World Scientific Series on Nonlinear Science, Series A, **66**, Singapore : World Scientific, (2009).
5. H. GLUCK, Higher curvatures of curves in Euclidean space, *American Mathematics Monthly*, **73**, 699-704 (1966).
6. H. GLUCK, Higher curvatures of curves in Euclidean space II, *American Mathematics Monthly*, **74**, 1049-1056 (1967).
7. E. N. LORENZ, Deterministic nonperiodic flow, *Journal of Atmospheric Science*, **20**, 130-141 (1963).
8. E. N. LORENZ, Irregularity : a fundamental property of the atmosphere, *Tellus A*, **36**, 98-110 (1984).
9. O. E. RÖSSLER, An equation for continuous chaos, *Physics Letters A*, **57** (5), 397-398 (1976).
10. O. E. RÖSSLER, An equation for hyperchaos, *Physics Letters A*, **31**, 155-157 (1979).