

Zeitschrift: L'Enseignement Mathématique
Herausgeber: Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique
Band: 51 (2005)
Heft: 1-2: L'enseignement mathématique

Artikel: Classes d'homotopie de champs de vecteurs Morse-Smale sans singularité sur les fibrés de Seifert
Autor: Dufraine, Emmanuel

Bibliographie
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-3586>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 27.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

orbite périodique borde un disque, celui-ci rencontre une autre orbite périodique;

3. les champs ne vérifiant pas la propriété d'enlacement.

Dans chaque classe d'homotopie de champs de vecteurs sur une variété de Seifert dont l'homologie n'est pas nulle, nous avons construit un champ de Morse-Smale appartenant à la première catégorie. En particulier, d'après [11, 27], ces champs de vecteurs sont transverses à un feuilletage.

QUESTION. Peut-on classifier à *la Wada* les entrelacs indexés, sans composante homologue à zéro, d'une variété de Seifert réalisables comme entrelacs d'orbites périodiques d'un Morse-Smale ?

QUESTION. Les autres entrelacs réalisables sont-ils obtenus par somme connexe avec un entrelacs de Wada de S^3 ?

BIBLIOGRAPHIE

- [1] ASIMOV, D. Homotopy of non-singular vector fields to structurally stable ones. *Ann. of Math. (2)* 102 (1975), 55–65.
- [2] BENEDETTI, R. and C. PETRONIO. *Branched Standard Spines of 3-Manifolds*. Lecture Notes in Mathematics 1653. Springer-Verlag, Berlin, 1997.
- [3] CAMPOS, B., J. MARTÍNEZ ALFARO and P. VINDEL. Bifurcations of links of periodic orbits in non-singular Morse-Smale systems on S^3 . *Nonlinearity* 10 (1997), 1339–1355.
- [4] CASASAYAS, J., J. MARTÍNEZ ALFARO and A. NUNES. Knots and links in integrable Hamiltonian systems. *J. Knot Theory Ramifications* 7 (1998), 123–153.
- [5] COLIN, V., E. GIROUX and K. HONDA. On the coarse classification of tight contact structures. In: *Topology and Geometry of Manifolds (Athens, GA, 2001)*, Proc. Sympos. Pure Math. 71, 109–120. Amer. Math. Soc., Providence (R.I.), 2003.
- [6] DUFRAINE, E. About homotopy classes of non-singular vector fields on the three-sphere. *Qual. Theory Dyn. Syst.* 3 (2002), 361–376.
- [7] ELIASHBERG, YA.M. and W.P. THURSTON. *Confoliations*. University Lecture Series 13. Amer. Math. Soc., Providence (R.I.), 1998.
- [8] FRANKS, J. The periodic structure of nonsingular Morse-Smale flows. *Comment. Math. Helv.* 53 (1978), 279–294.
- [9] GEIGES, H. Contact geometry. (arXiv: math. SG/0307242, 2003.) To appear in *Handbook of Differential Geometry*, vol. 2.
- [10] GOMPf, R.E. Handlebody construction of Stein surfaces. *Ann. of Math. (2)* 148 (1998), 619–693.
- [11] GOODMAN, S. Vector fields with transverse foliations. *Topology* 24 (1985), 333–340.

- [12] HONDA, K. Confoliations transverse to vector fields. Preprint, 1998.
- [13] KUPERBERG, G. Noninvolutory Hopf algebras and 3-manifold invariants. *Duke Math. J.* 84 (1996), 83–129.
- [14] KUPERBERG, K. A smooth counterexample to the Seifert conjecture. *Ann. of Math. (2)* 140 (1994), 723–732.
- [15] MACKAY, R. S. Complicated dynamics from simple topological hypotheses. *R. Soc. Lond. Philos. Trans. Ser. A Math. Phys. Eng. Sci.* 359 (2001), 1479–1496.
- [16] MILNOR, J. W. *Topology from the Differentiable Viewpoint*. Princeton University Press, Princeton (N.J.), 1997. Based on notes by David W. Weaver. Revised reprint of the 1965 original.
- [17] MILNOR, J. W. and J. D. STASHEFF. *Characteristic Classes*. (Annals of Mathematics Studies 76.) Princeton University Press, Princeton (N.J.), 1974.
- [18] MORGAN, J. W. Nonsingular Morse-Smale flows on 3-dimensional manifolds. *Topology* 18 (1979), 41–53.
- [19] NEUMANN, W. D. and L. RUDOLPH. Difference index of vectorfields and the enhanced Milnor number. *Topology* 29 (1990), 83–100.
- [20] PALIS, J. and S. SMALE. Structural stability theorems. In: *Global Analysis* (Proc. Sympos. Pure Math. XIV), 223–231. Amer. Math. Soc., Providence (R.I.), 1970.
- [21] PONTRJAGIN, L. S. A classification of mappings of the three-dimensional complex into the two-dimensional sphere. *Rec. Math. [Mat. Sbornik] N.S.* 9 (1941), 331–363.
- [22] ——— Smooth manifolds and their applications in homotopy theory. In: *Amer. Math. Soc. Translations, Ser. 2, Vol. 11*, 1–114. Amer. Math. Soc., Providence (R.I.), 1959.
- [23] WADA M. Closed orbits of nonsingular Morse-Smale flows on S^3 . *J. Math. Soc. Japan* 41 (1989), 405–413.
- [24] WILSON, F. WESLEY JR. Some examples of nonsingular Morse-Smale vector fields on S^3 . *Ann. Inst. Fourier (Grenoble)* 27 (1977), 145–159.
- [25] YANO, K. Homology classes which are represented by graph links. *Proc. Amer. Math. Soc.* 93 (1985), 741–746.
- [26] ——— The homotopy class of nonsingular Morse-Smale vector fields on 3-manifolds. *Invent. Math.* 80 (1985), 435–451.
- [27] ——— Nonsingular Morse-Smale flows on 3-manifolds which admit transverse foliations. In: *Foliations (Tokyo, 1983)* (Adv. Stud. Pure Math. 5), 341–358. North-Holland, Amsterdam, 1985.

(Reçu le 18 novembre 2003 ; version révisée reçue le 6 mai 2005)

Emmanuel Dufraine

Mathematics Institute
 University of Warwick
 GB-Coventry CV4 7AL
 Grande-Bretagne
e-mail: dufraine@maths.warwick.ac.uk