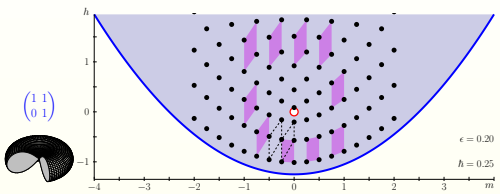
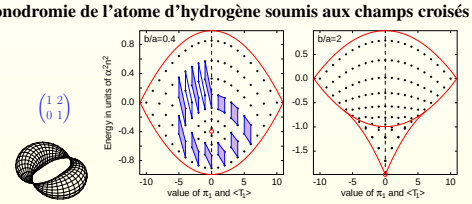
MONODROMIE QUANTIQUE ET SES APPLICATIONS

Boris Zhilinskií (zhilin@univ-littoral.fr) et Dmitrií Sadovskií (sadovski@univ-littoral.fr)
Université du Littoral, UMR 8101 du CNRS, 59 140 Dunkerque

Monodromie quantique du point focus–focus, résonance $1{:}(-1)$ [9]

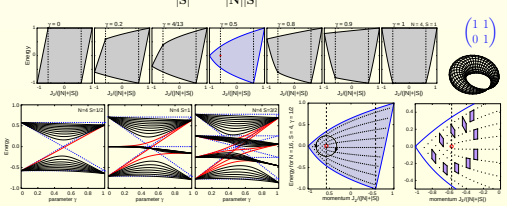


Monodromie de l'atome d'hydrogène soumis aux champs croisés [1]

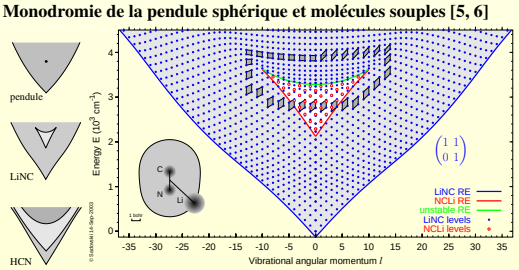


Systèmes à deux moments cinétiques couplés [2, 3, 4]

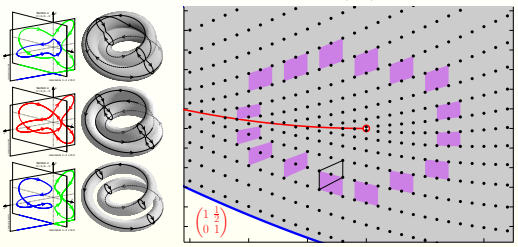
$$H = \frac{1-\gamma}{|\mathbf{S}|}S_z + \frac{\gamma}{|\mathbf{N}||\mathbf{S}|}(\mathbf{N}\cdot\mathbf{S}), \quad 0 \le \gamma \le 1$$



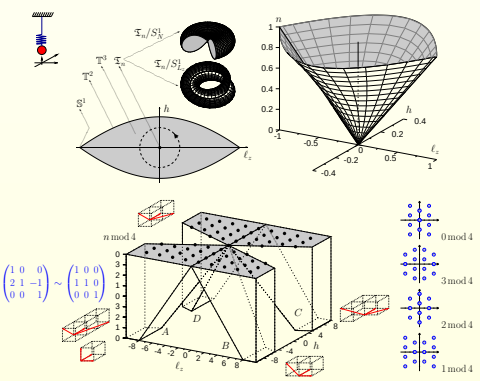
Monodromie de la pendule sphérique et molécules souples [5, 6]



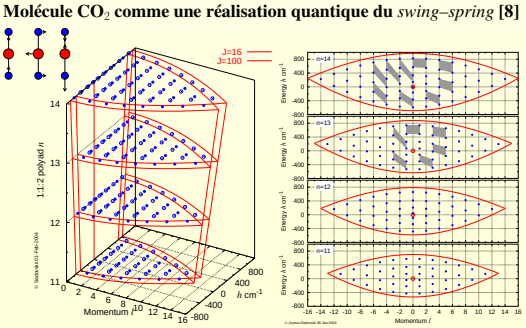
Monodromie fractionnaire de la résonance $1{:}(-2)$ [9, 10, 11]



Monodromie du *swing-spring* en résonance 1:1:2 [7]



Molécule CO_2 comme une réalisation quantique du *swing–spring* [8]



Références

[*] pour plus de details et preprints voir http://purple.univ-littoral.fr

[1] D. A. Sadovskií et R. H. Cushman, Monodromy in perturbed Kepler systems : hydrogen atom in crossed fields, Europhys. Lett. **47**(1) 1–7 (1999) ; Physica D **142** 166–96 (2000).

[2] D. A. Sadovskií et B. I. Zhilinskií, Monodromy, diabolic points, and angular momentum coupling, Phys. Lett. A **256**(4) 235–44 (1999).

[3] L. Grondin, D. A. Sadovskií, et B. I. Zhilinskií, Monodromy as topological obstruction to global action-angle variables in systems with coupled angular momenta and rearrangement of bands in quantum spectra, Phys. Rev. A **65** 012105-1–15 (2001).

[4] F. Faure et B. Zhilinskií, Qualitative features of intra-molecular dynamics. What can be learned from symmetry and topology, Acta Appl. Math. **70**, 265–282 (2002).

[5] M. Joyeux, J. Tennyson, et D. A. Sadovskií, Monodromy of the LiNC/NCLi molecule, Chem. Phys. Lett. **382**(3–4), 439–442 (2003).

[6] K. Efstathiou, M. Joyeux, et D. A. Sadovskií, Global bending quantum number and the absence of monodromy in the HCN↔CNH molecule, Phys. Rev. A, **69**(3) 032504-1–15 (2004).

[7] A. Giacobbe, R. H. Cushman, D. A. Sadovskií, et B. I. Zhilinskií, Monodromy of the quantum $1{:}1{:}2$ resonant swing–spring, J. Math. Phys. 45(12), 5076–100 (2004).

[8] R. H. Cushman, H. R. Dullin, A. Giacobbe, D. D. Holm, M. Joyeux, P. Lynch, D. A. Sadovskií, et B. I. Zhilinskií, CO_2 molecule as a quantum realization of the $1{:}1{:}2$ resonant swing-spring with monodromy, Phys. Rev. Lett. **93**(2) 024302 (2004).

[9] N. N. Nekhoroshev, D. A. Sadovskií, et B. I. Zhilinskií, Monodromie fractionnaire des oscillateurs résonnants classiques et quantiques, Comptes Rendus Acad. Sci. Paris, Ser. I **335**, 985–88 (2002).

[10] K. Efstathiou, R. H. Cushman, et D. A. Sadovskií, Monodromie fractionnaire de la résonance $1{:}(-2)$, soumis en 2004.

[11] N. N. Nekhoroshev, D. A. Sadovskií, et B. I. Zhilinskií, Monodromie hamiltonienne fractionnaire, en preparation, 110 pages.

Nos collaborateurs

RICHARD H. CUSHMAN Mathematisch Instituut, Universiteit Utrecht, Pays Bas
HOLGER R. DULLIN Mathematical Sciences, University of Loughborough, Angleterre
KONSTANTINOS EFSTATHIOU Université du Littoral, étudiant en thèse, boursier MASIE en 2001–2004
FRÉDÉRIC FAURE LPMMC UMR 5493 du CNRS, Université Joseph Fourier – Grenoble I
ANDREA GIACOBBE Departimento di Matematica, Universita di Padova, Italie
DARRYL D. HOLM Imperial College London et Theoretical Division, Los Alamos National Laboratory
MARC JOYEUX LSP UMR 5588 du CNRS, Université Joseph Fourier – Grenoble I
PETER LYNCH Met Éireann, Glasnevin Hill, Dublin
NIKOLAÍ NEĬHOROSHEV Département de mathématique et mécanique, Université d'État de Moscou
JONATHAN TENNYSON Department of Physics and Astronomy, University College London

Remerciements

Ce travail a bénéficié du soutien du réseau européen «Mécanique et symétrie en Europe» (MASIE), contrat HPRN-CT-2000-00113. N. Nekhoroshev remercie le CNRS pour un poste de chercheur invité de 6 mois à Dunkerque en 2002. B. Zhilinskií remercie l'IHES, Bures-sur-Yvette, et Mathematical Institute, University of Warwick, UK, où il a travaillé pendant son année sabbatique 2001–02. D. Sadovskií remercie le CNRS pour les démi-délégations en 2002–03 et 2003–04, qui ont permis d'avancer considérablement l'aspect appliqué et établir plus de collaborations.