

# Modèles qualitatifs de systèmes quantiques. Symétrie et topologie.

Boris Zhilinskii  
Université du Littoral, Dunkerque

La descriptions qualitative et quantitative de phénomènes physiques sont les deux aspects complémentaire de notre compréhension de la nature. En prenant les objets très simples, notamment les systèmes quantiques à nombre fini de particules (c.a.d. atomes et molécules) et en les regardant comme des systèmes dynamiques à nombre fini de degré de liberté je vais présenter l'approche qualitative à l'étude de leurs propriétés et leur comportement dynamique en appuyant sur les concepts et outils mathématiques nécessaires pour telles applications. Les notions basiques de cet approche sont la symétrie et la topologie qui permettent classier et prédire les propriétés caractéristiques et structurellement stables observés dans des spectres énergétiques des systèmes quantiques isolés.

La correspondance entre les systèmes quantiques et les symboles classiques associés est utilisés pour expliquer de tels phénomènes qualitatifs comme la formation des amas de niveaux d'énergie, les bifurcations quantiques, la monodromie quantique. Les applications de la théorie de Morse, des espaces fibrés singuliers et de classes caractéristiques de Chern aux problèmes physiques sont illustrés sur des exemples des états rotationnels, vibrationnels et électroniques des molécules et des atomes.

## Références

1. L.Michel, B. Zhilinskii. Symmetry, invariants topology. Basic tools. Phys. Rep. **341**, 11-84 (2001).
2. B. Zhilinskii, Symmetry, invariants and topology in molecular models. Phys. Rep. **341**. 85-172 (2001).
3. B. I. Zhilinskii, Hamiltonian monodromy as lattice defect. in: Topology in Condensed Matter, (Springer Series in Solid-State Sciences, Vol. 150), 2006, pp. 165-186.
4. B. I. Zhilinskii, Quantum Bifurcations. In Meyers, Robert (Ed.) Encyclopedia of Complexity and Systems Science, Springer New York 2009
5. B. Zhilinskii, Monodromy and Complexity of Quantum Systems. in: The Complexity of Dynamical Systems. Ed. J.Dubbeldam, K. Green, and D. Lenstra, WILEY, Weinheim, 2011, pp. 159-181