

Comment une singularité en temps fini peut "aveugler" : l'exemple des vortex ponctuels

Perla El-Kettani¹, Edgardo Ugalde², Xavier Leoncini¹

¹ Aix Marseille Univ, Université de Toulon, CNRS, CPT, Marseille, France

² Instituto de Física, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí 78295, Mexico

Perla.ElKettani@cpt.univ-mrs.fr

Dans ce poster, nous illustrons un phénomène de masquage observé numériquement dans le cadre d'un système de vortex ponctuels. La dynamique de vortex ponctuels peut se décrire à l'aide d'un formalisme Hamiltonien. Dans le plan infini, il y a quatre constantes du mouvement, mais seules trois sont en involution, ainsi le mouvement de quatre vortex ou plus est génériquement chaotique [1]. Un système de trois vortex ponctuels peut exhiber une singularité en temps fini conduisant à la fusion des trois vortex en un temps fini avec une décroissance au cours du temps linéaire de l'aire du triangle formé par les vortex [2,3]. En inversant le temps, une génération spontanée de vortex peut être envisagée [4]. C'est dans ce cadre qu'un phénomène étrange peut apparaître :

- Considérons un vortex ponctuel qui se dissocie en trois en suivant une voie inverse à celle de la fusion.
- Les trois vortex suivent une trajectoire en spirale en s'éloignant du centre de vortacité.

Alors dans certaines conditions, si l'un des trois vortex se divise, nous nous retrouvons avec un système de cinq vortex. Mais curieusement alors que du chaos hamiltonien est attendu, on observe que les deux vortex initiaux non divisés, continuent leur course sur la même trajectoire comme si le troisième ne s'était pas cassé i.e le processus de division est invisible pour les vortex 'survivants'.

Références

1. E. A. NOVIKOV, *Sov. Phys. JETP*, **41**, page 937 (1975).
2. J. SYNGE, *Canadian Journal of Mathematics*, **1.3**, page 257–270 (1949).
3. X. LEONCINI, L. KUZNETSOV, AND G. M. ZASLAVSKY., *Physics of Fluids*, **12.8**, page 1911–1927 (2000).
4. X. LEONCINI, A. BARRAT, C. JOSSERAND, AND S. VILLAIN-GUILLOT, *EPJ B*, **82**, page 173–178 (2011).