

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

Perla El Kettani², Xavier Leoncini et Edgardo Ugalde¹.

¹ Institut de Física, Université de San Luis Potosí, Mexique.

² Centre de physique théorique,
Université de Toulon, Aix-Marseille.



La dynamique de vortex ponctuels peut se décrire à l'aide d'un formalisme Hamiltonien:

$$\dot{x}_i = \frac{\partial H}{\partial(k_i y_i)}, \quad k_i \dot{y}_i = -\frac{\partial H}{\partial x_i}$$

où

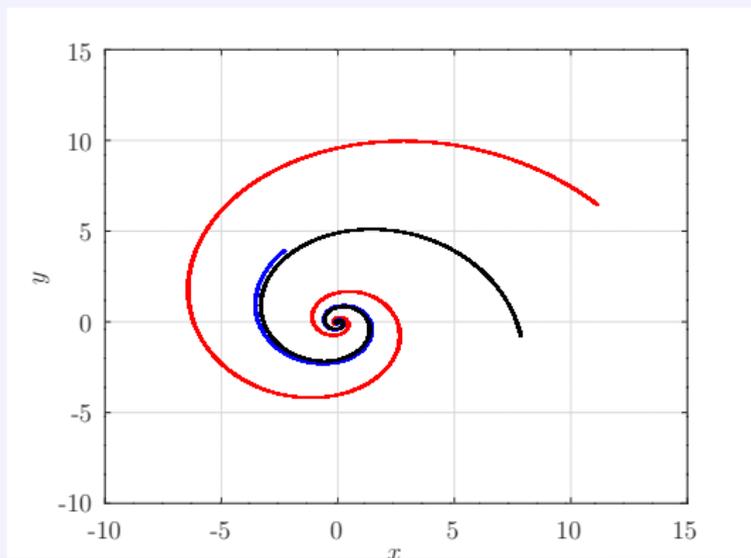
$$H = \frac{1}{2\pi} \sum_{i>j} k_i k_j \ln(|r_i - r_j|)$$

- 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.
- 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 linéaire au cours du temps de l'aire du triangle formé par les vortex.

Division d'un vortex

En inversant le temps, une génération spontanée de vortex peut être envisagée .

- 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 vorticité.



Résultat: un phénomène de masquage

- Alors dans certaines conditions, si l'un des trois vortex se divise encore en 3, nous nous retrouvons avec un système de cinq vortex.
- Alors que du chaos hamiltonien est attendu...

Un phénomène de masquage est observé !