

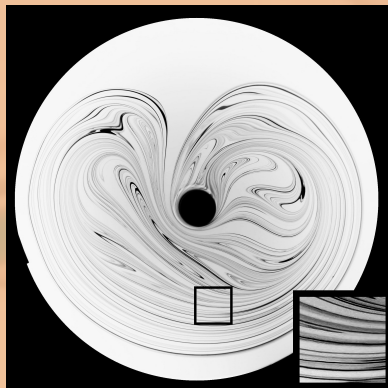
Quand le mélange chaotique se heurte à un mur...

CEA Saclay (SPEC) : Emmanuelle Guillard, Olivier Dauchot, Bérengère Dubrulle, François Daviaud
LMT Cachan : Stéphane Roux
Imperial College London : Jean-Luc Thiffeault

A quelle vitesse se fait l'homogénéisation dans un mélangeur chaotique ?

Une expérience de mélange aux résultats inattendus

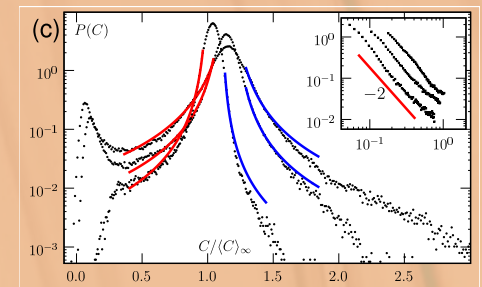
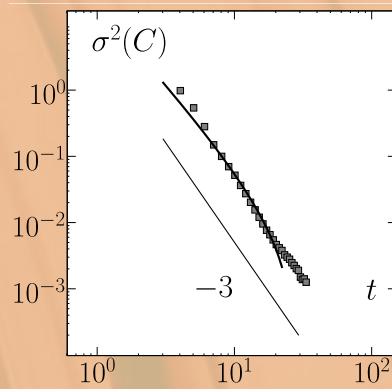
Une tige se déplace sur un " ∞ "



⇒ étirement chaotique

Contradiction avec théories et résultats précédents ($\sigma^2 \neq e^{-\alpha t}$) !

... mais l'homogénéisation du champ de concentration (mesuré) est plus lente que prévu (**algébrique** \neq **exponentiel**, pas de *strange eigenmode*)

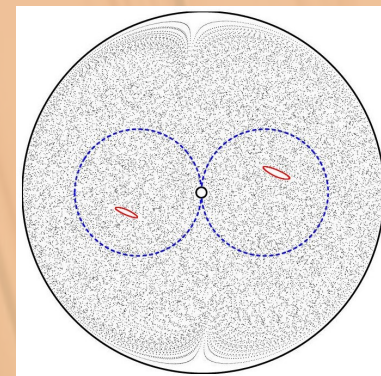
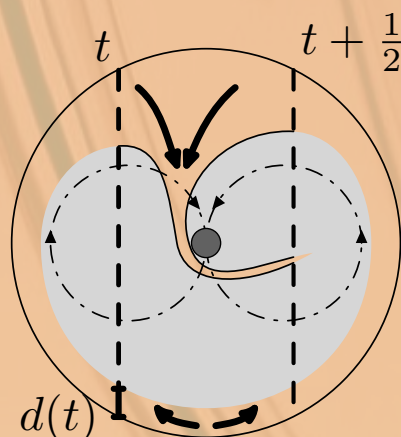


← Variance : $\sigma^2(C) \sim t^{-3.2}$

Explication : les bords ralentissent le mélange dans tout le domaine

Bords immobiles \Rightarrow
stockent longtemps du
fluide non mélangé qui est
lentement réinjecté dans
la région de mélange (par
l'"entonnoir" en haut).

Non glissement :
 $d(t) \sim 1/t$.



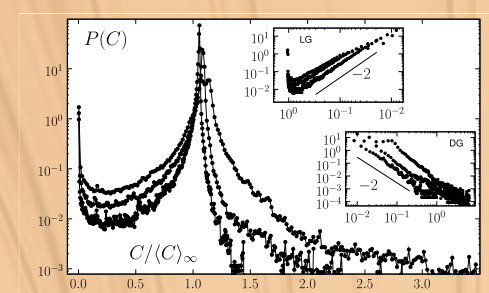
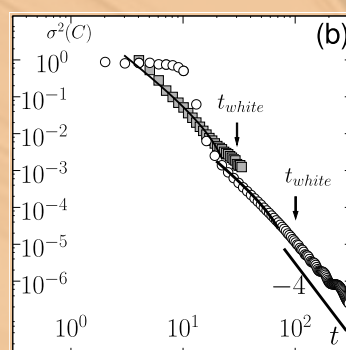
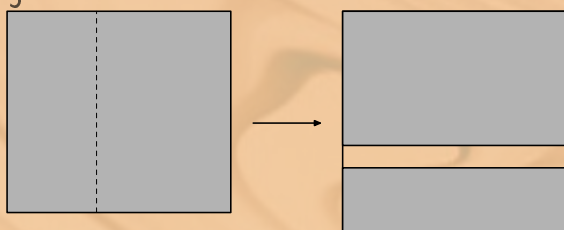
La région chaotique s'étend jus-
qu'au bord (simulation numérique).

De "larges" ($\sim 1/t^2$) bandes de fluide non mélangé sont
périodiquement injectées entre les filaments de colorant étirés
exponentiellement.

Modèle 1D : map du Boulanger + injection de blanc adéquate

Même scalings algébriques ($\sigma^2 + \text{PDF}$)

Etirement + repliement +
injection de blanc au centre



La présence des bords ralentit le mélange chaotique
et détermine l'évolution de l'homogénéisation.

[cond-mat/0612557](https://arxiv.org/abs/cond-mat/0612557)