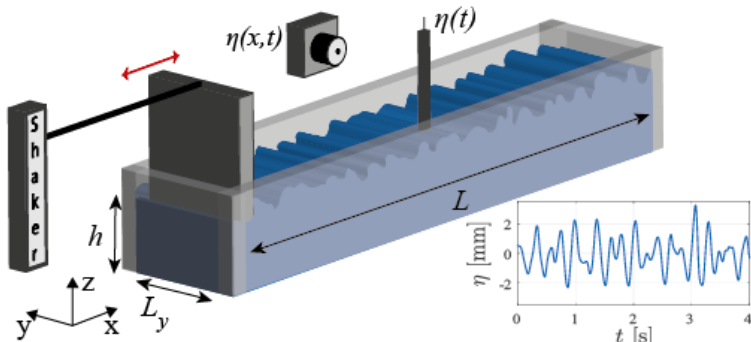


Observation expérimentale de la turbulence d'ondes quasi-1D

La turbulence d'ondes apparaît dans les systèmes où un grand nombre d'ondes non linéaires interagissent. Elle est décrite par la théorie de la turbulence faible [1] et se caractérise notamment par une cascade d'énergie des grandes vers les petites échelles [1,2,3].

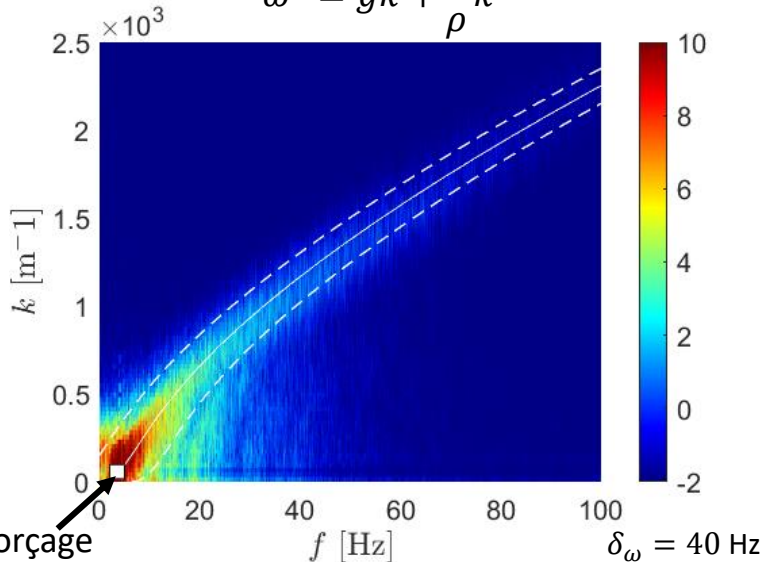


Mercurie liquide [3]
 $2 \text{ Hz} < f_f < 5 \text{ Hz}$
Cambrure $\epsilon \sim 0,06$

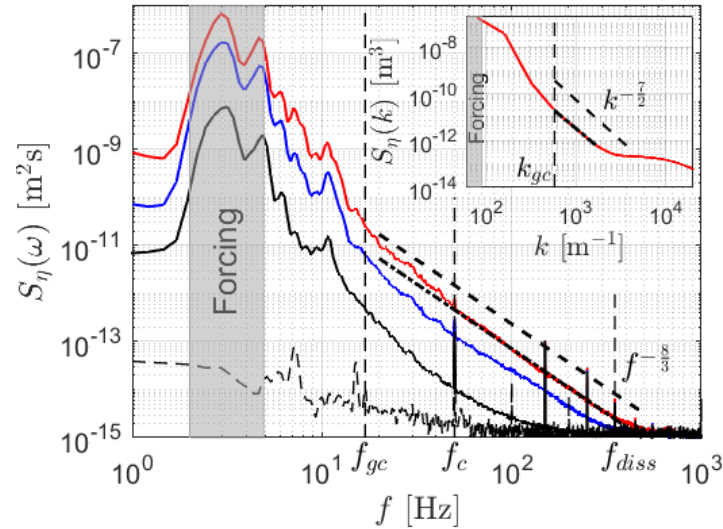


Relation de dispersion gravito-capillaire

$$\omega^2 = gk + \frac{\gamma}{\rho} k^3$$



Spectre de hauteur



Interactions résonantes à 4 ondes [2,3] :

$$k_1 + k_2 = k_3 + k_4,$$

$$\omega_1 + \omega_2 = \omega_3 + \omega_4.$$

Interactions **quasi-résonantes** à 4 ondes [2,3] :

$$k_1 + k_2 < k_3 + k_4 + \delta_k,$$

$$\omega_1 + \omega_2 < \omega_3 + \omega_4 + \delta_\omega,$$

avec $\omega_i = \omega(k_i)$.

Prédictions capillaires 1D

$$S_\eta(\omega) \sim \omega^{-8/3} \approx \omega^{-2,67}$$

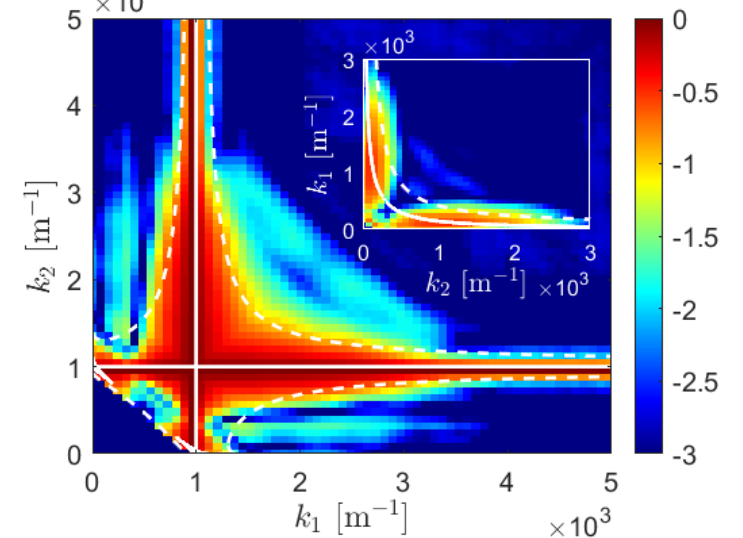
$$S_\eta(k) \sim k^{-7/2} = k^{-3,5}$$

Expériences

$$S_\eta(\omega) \sim \omega^{-2,7 \pm 0,2}$$

$$S_\eta(k) \sim k^{-3,2 \pm 0,2}$$

Corrélations d'ordre 3 et 4



Trichérence quantifie les interactions à 4 ondes

Encart : Bicohérence quantifie les interactions à 3 ondes

Normalement prohibée à 1D, nous montrons ici l'existence de la turbulence d'ondes capillaires quasi-1D dominée par des interactions à 4 ondes [3].

1. S. Nazarenko, Wave turbulence, Science & Business Media, (2011).
2. E. Kochurin, G. Ricard, N. Zubarev & E. Falcon, Numerical Simulation of Collinear Capillary-Wave Turbulence, JETP Letters 112, (2020).
3. G. Ricard & E. Falcon, Experimental observation of quasi-1D wave turbulence, En préparation, (2021).