

Instabilité de Faraday à l'interface entre solution et mousse



A. Bronfort

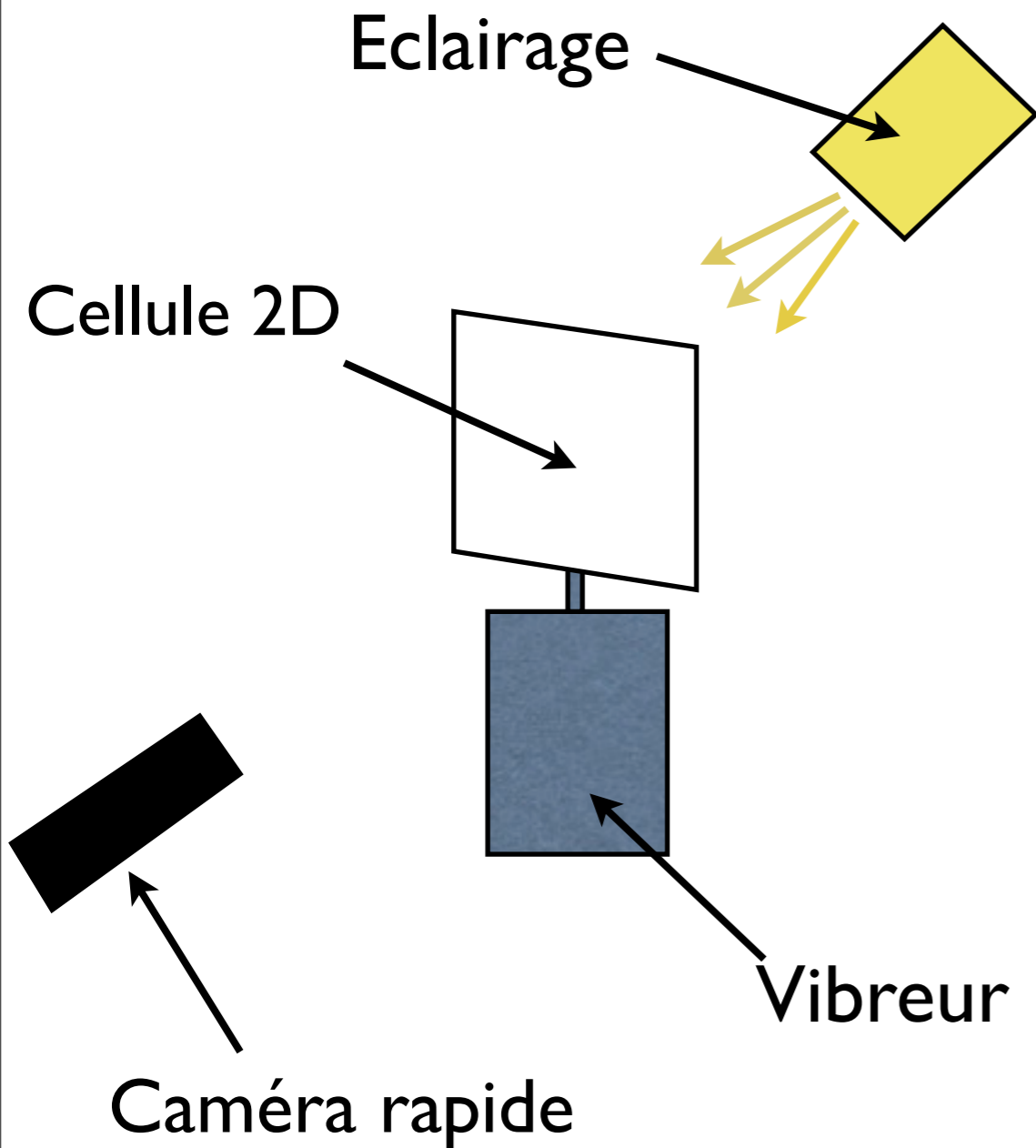
- L'instabilité de Faraday
- Dispositif expérimental
- Influence des bulles: Dissipation d'énergie
- Relation de dispersion pour la solution
- Longueurs d'onde pour l'interface solution/
mousse
- Autres mesures

L'instabilité de Faraday

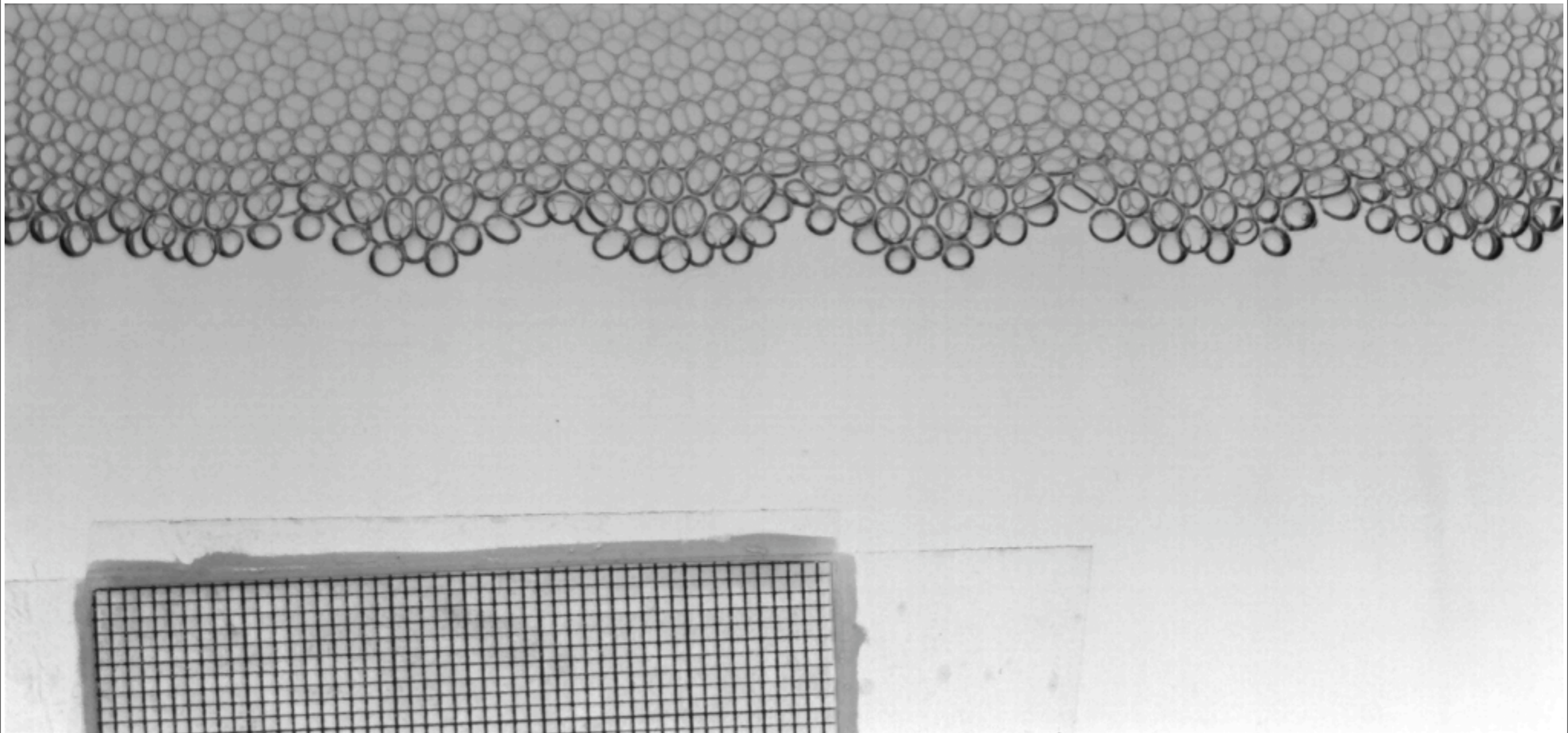


- Apparition d'ondes au-delà d'un seuil γ_m
- Système stationnaire si $\gamma \approx \gamma_m$
- $\omega_{Faraday} = \frac{\omega_{forcage}}{2}$
- Relation de dispersion
$$\left(\frac{\omega}{2}\right)^2 = gk (1 + l_c^2 k^2) \tanh(hk)$$
- Longueur capillaire $l_c = \frac{\sigma}{\rho g}$

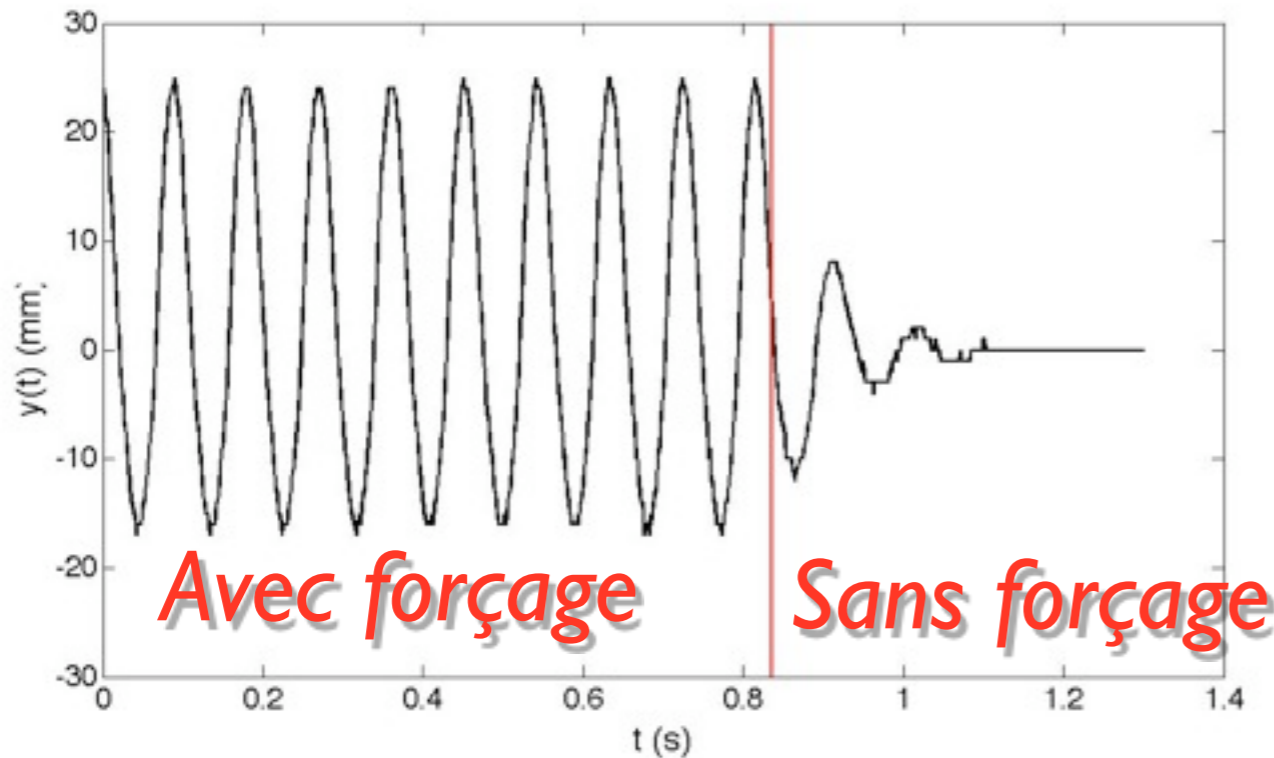
Dispositif expérimental



- Cellule 2D (13/13/0.2 cm)
- Vibreur + caméra rapide
- Bulles monodisperses
- Solution jusqu'à mi-hauteur
- Composition solution:
 - 1% Surfactant commercial (Dreft)
 - 5% Glycérol
 - 94% Eau distillée



Influence des bulles: Dissipation d'énergie

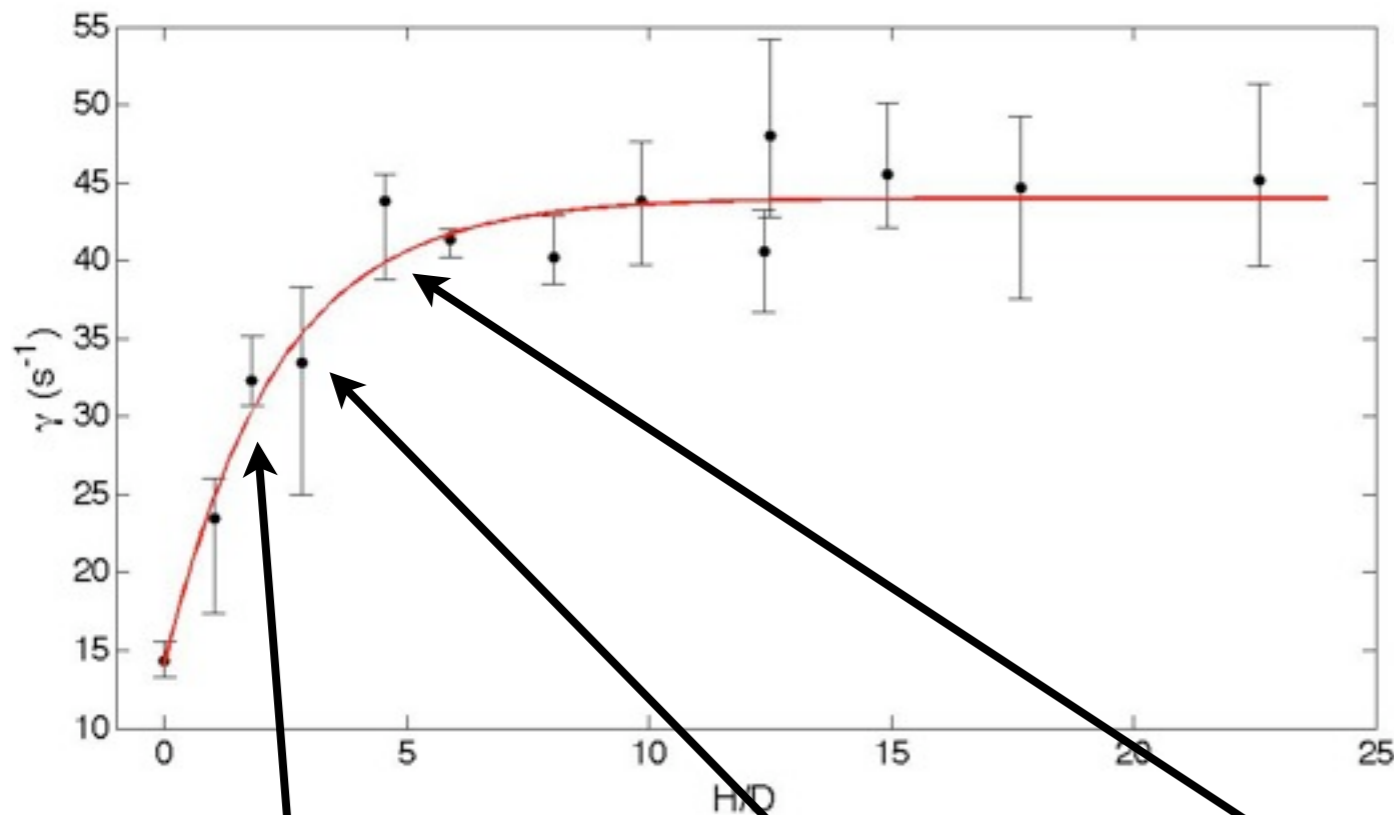


Position de l'interface au
cours du temps
arrêt du shaker = amortissement
des ondes

Fit: oscillations harmoniques avec 2 amplitudes

$$y(t) = \left[\frac{A_{up} + A_{down}}{2} + \frac{A_{up} - A_{down}}{2} \cos(2\pi\nu t + \phi) \right] \cos(2\pi\nu t + \phi) e^{-\gamma t}$$

Influence des bulles: Dissipation d'énergie (2)



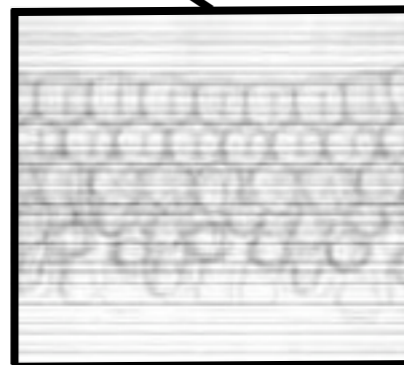
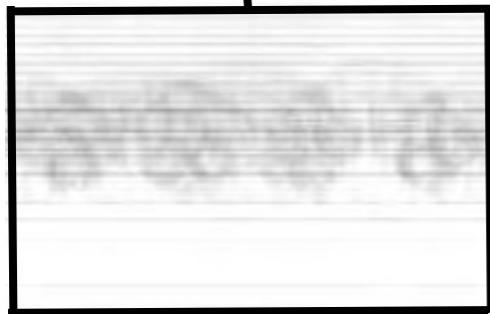
Coefficient d'amortissement
en fonction de la hauteur de
mousse

$$\gamma = \gamma_{sol} + S \left(1 - e^{-\frac{H/D}{d^*}} \right)$$

$$\gamma_{sol} = 14s^{-1}$$

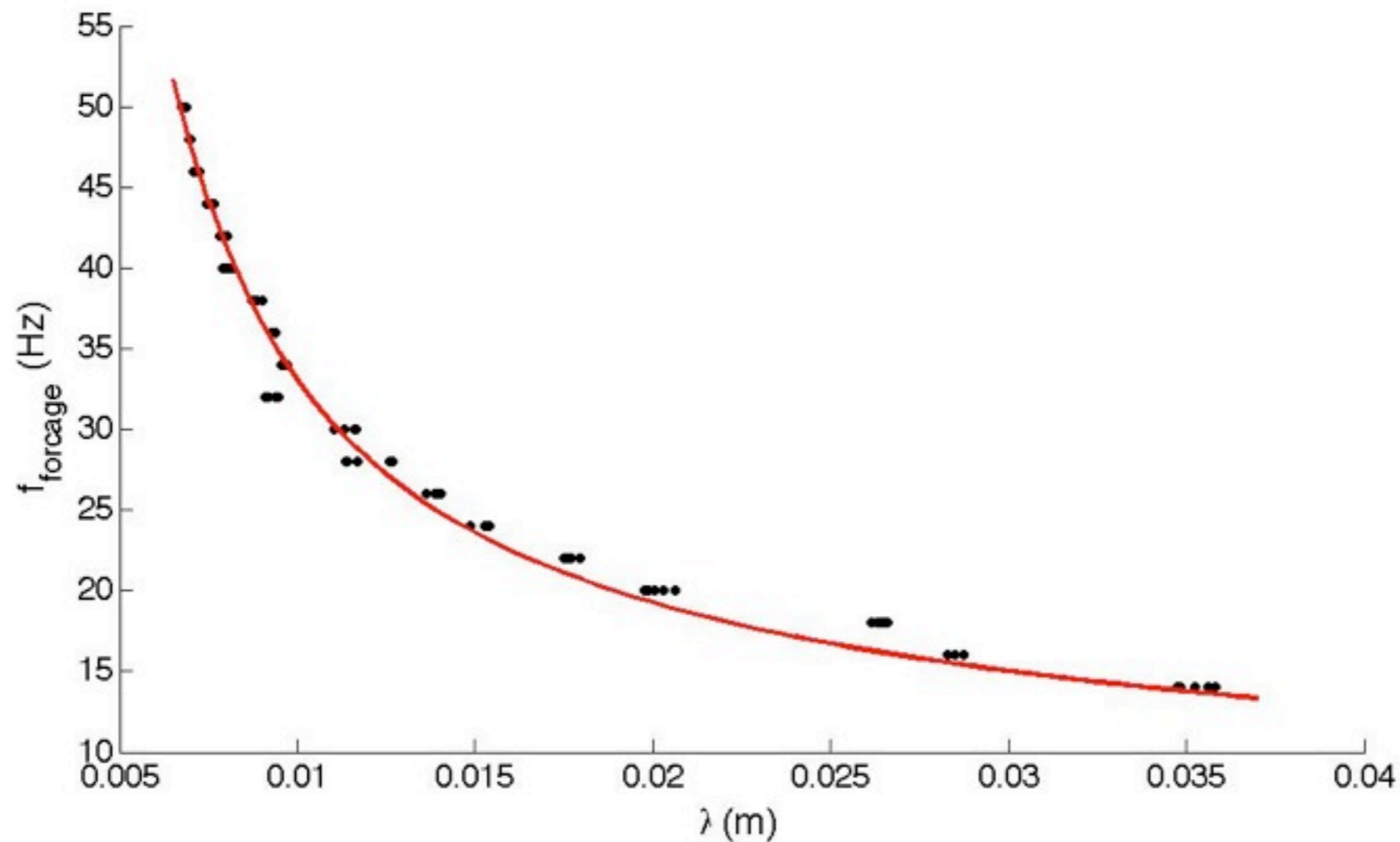
$$S \approx 30s^{-1}$$

$$d^* \approx 2.3$$



Augmentation avec saturation à $\gamma \approx 44s^{-1}$
Approximation d'une couche infinie

Relation de dispersion pour la solution



Calcul par spectre en puissance

Relation de dispersion: $l_c = 1.38mm$

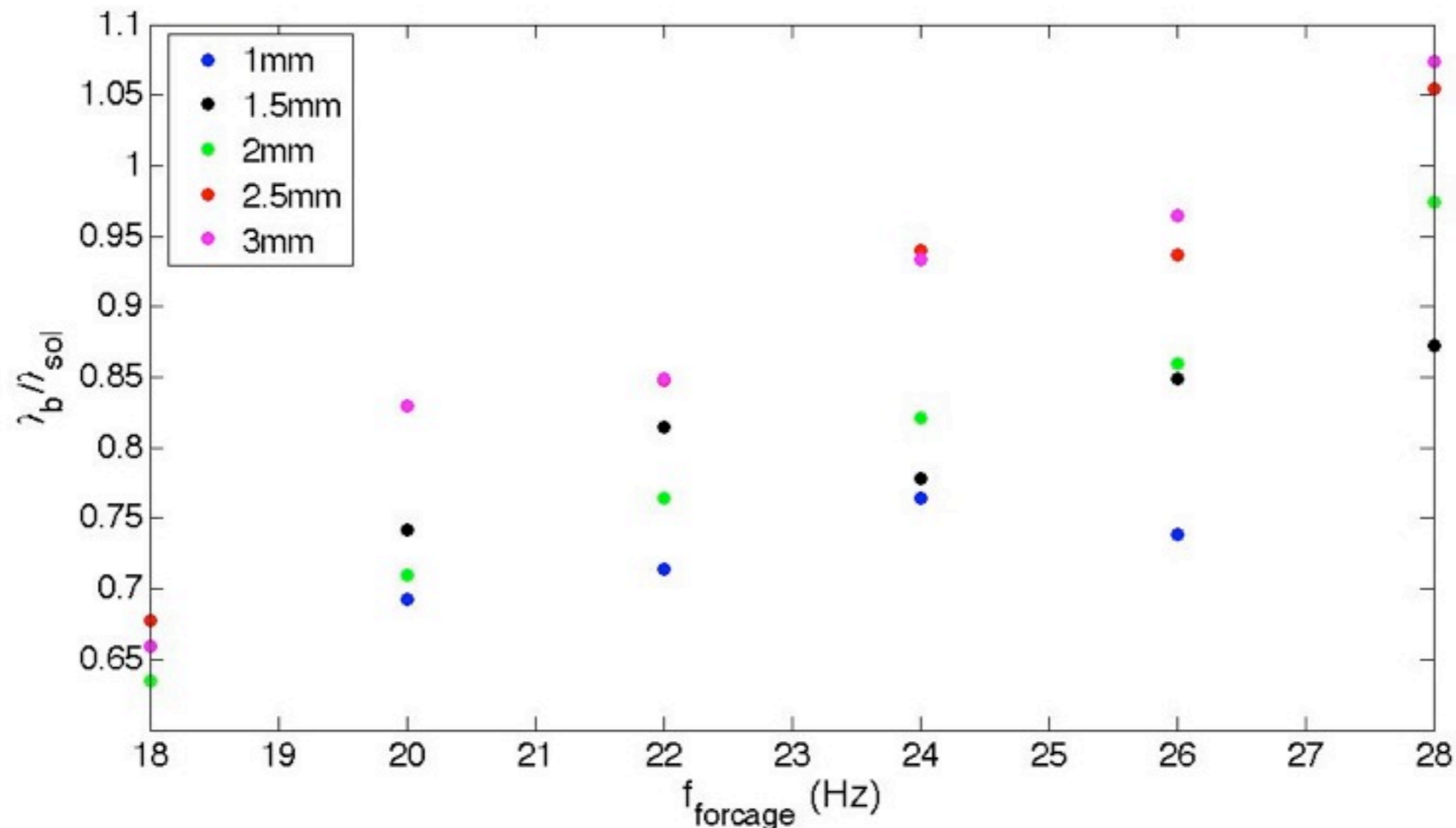
$$\sigma_{sol} \approx 18.9mN/m$$

Longueurs d'onde pour l'interface solution/mousse

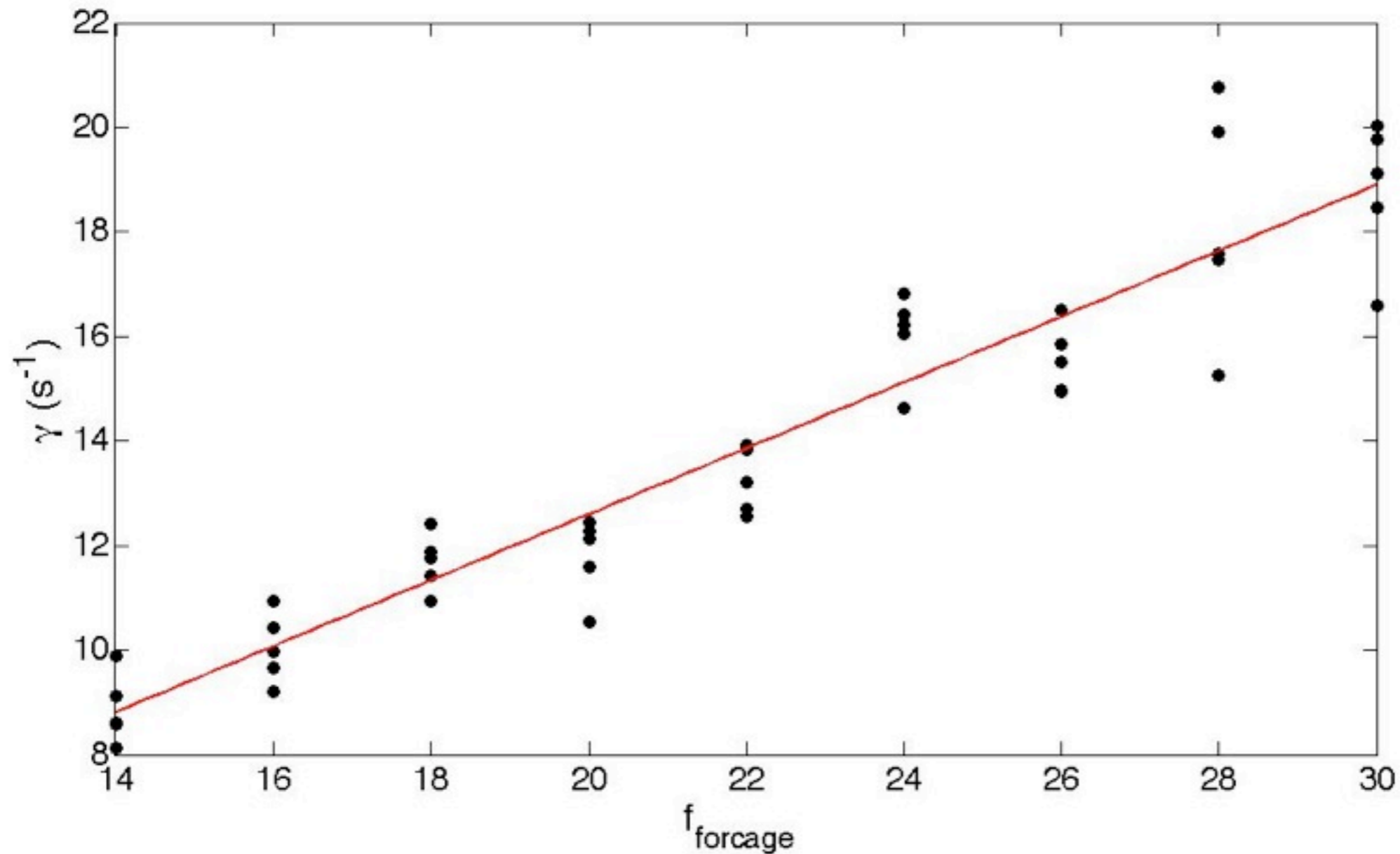
5 tailles différentes de bulles

Même analyse

Problème: manque de points



Autres mesures: amortissement pour la solution de surfactants

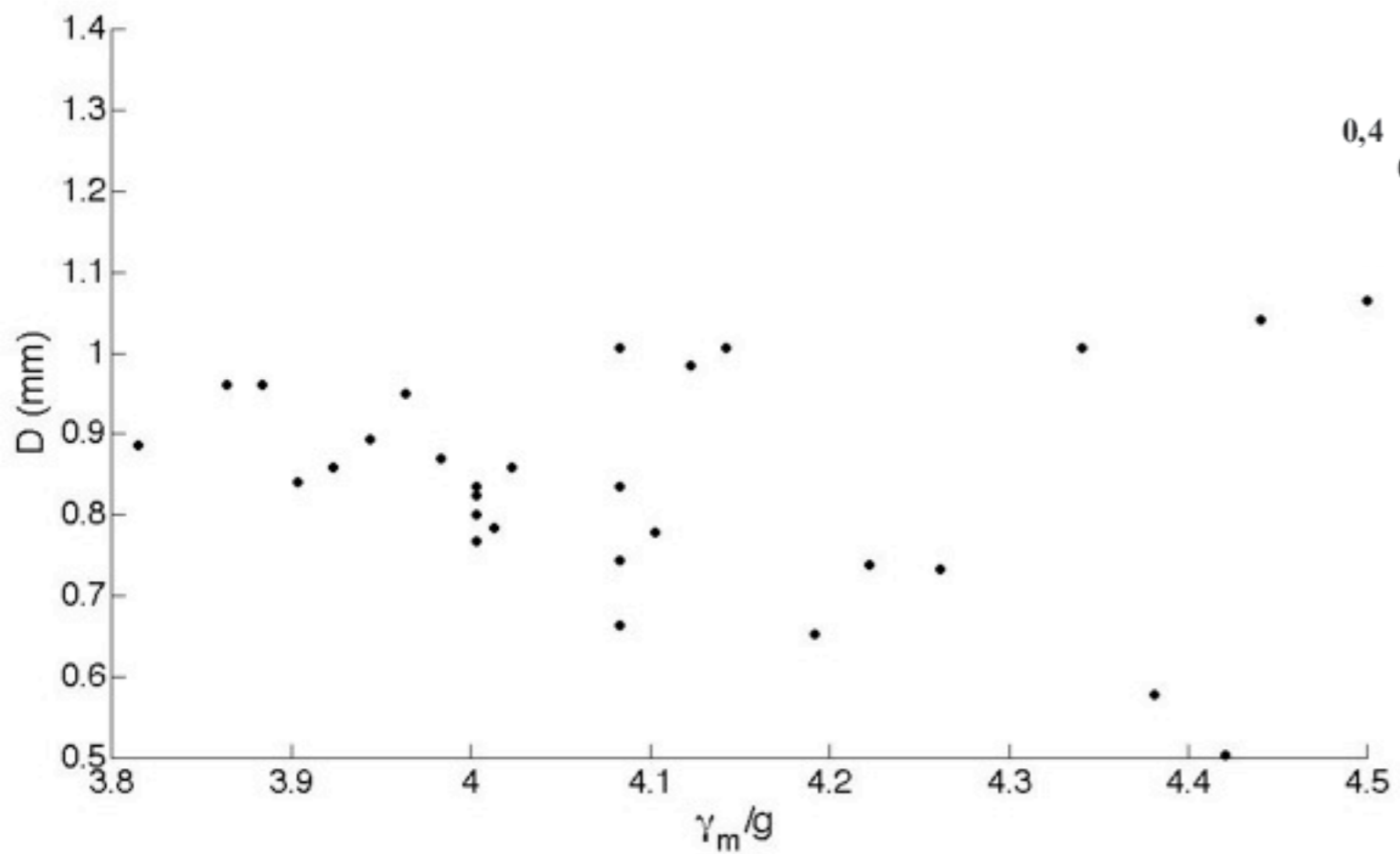
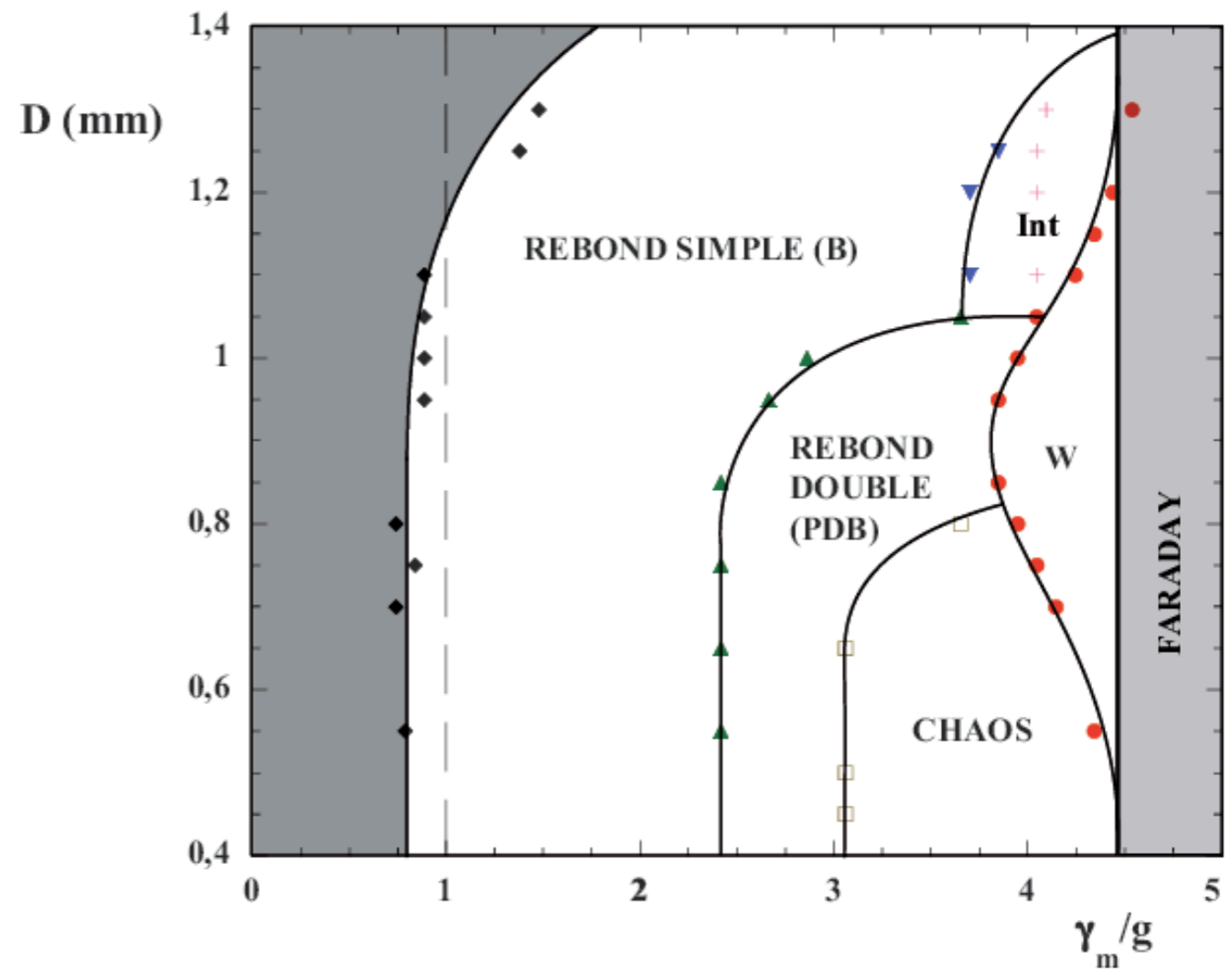


Evolution linéaire en fonction de la fréquence

Même mesure pour une interface solution/mousse (en cours)

Gaz de gouttes

Gouttes d'huile 50 cSt



Gouttes d'eau distillées

Formation doctorale

- 106 heures de cours au 1er semestre 6 ECTS
- 10 formations IFRES 5 ECTS
- Summer School Cargese 5 ECTS
- Présentation orale Paris (Rencontre de physique statistique) 5 ECTS
- Présentation Collège de doctorat 5 ECTS
- Conférence Bruxelles 3 jours 3 ECTS
- Conférences Liège (45min) 3 ECTS