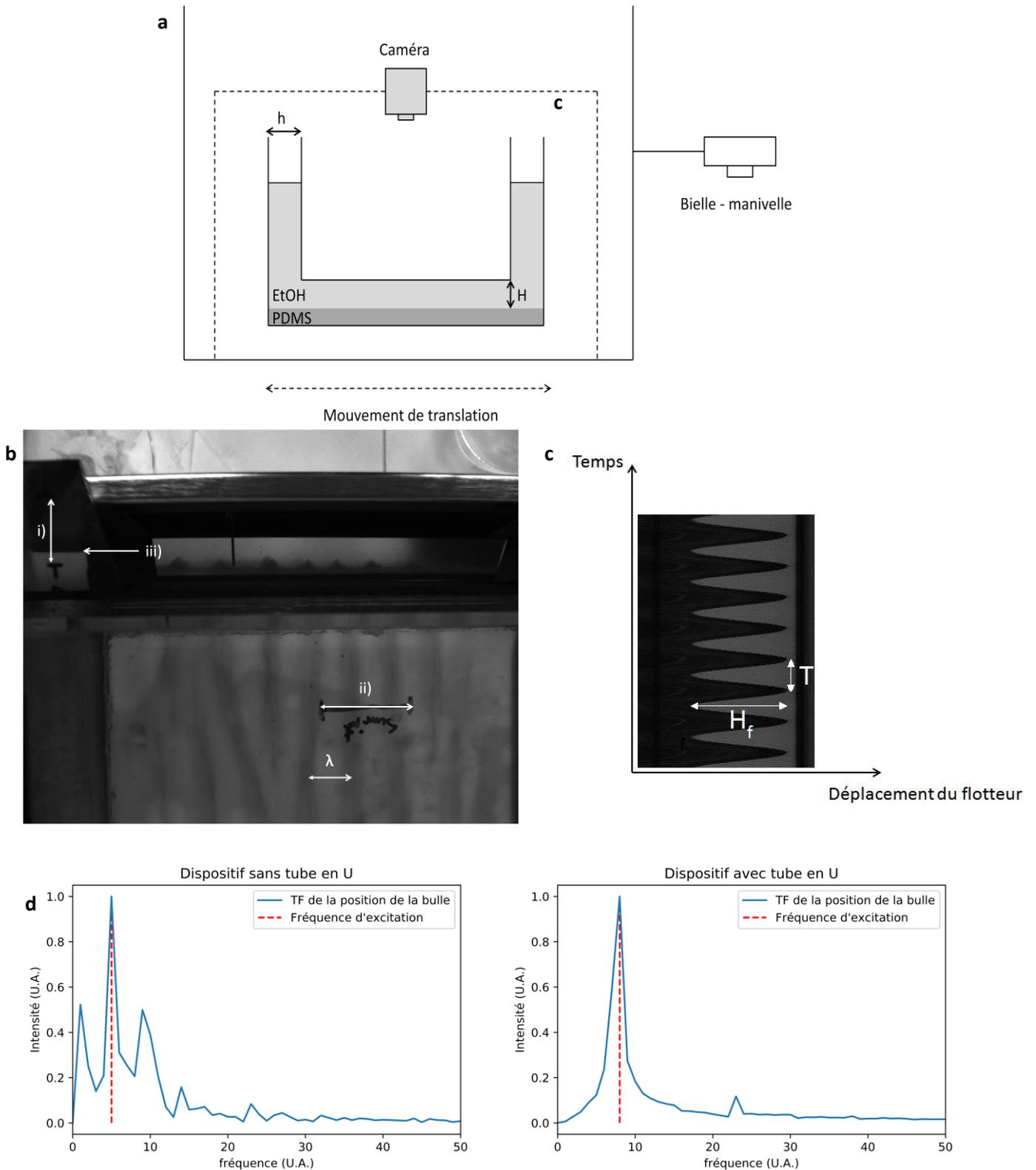
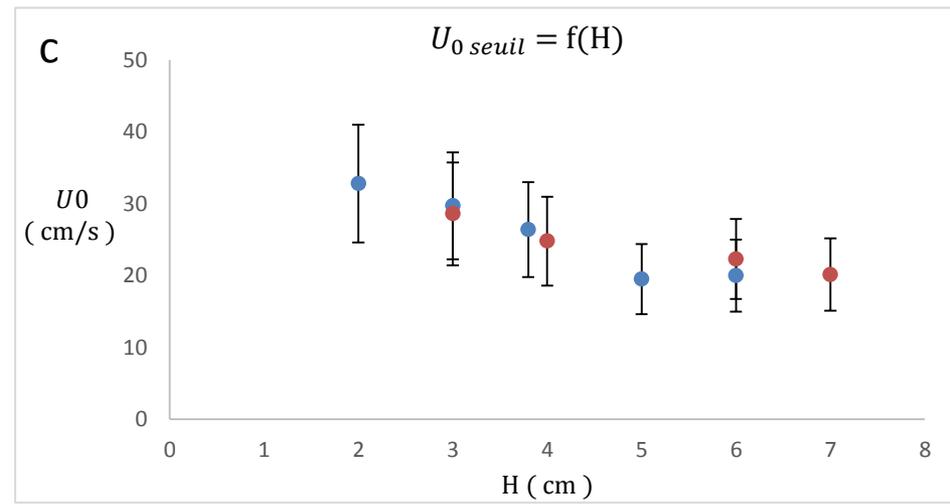
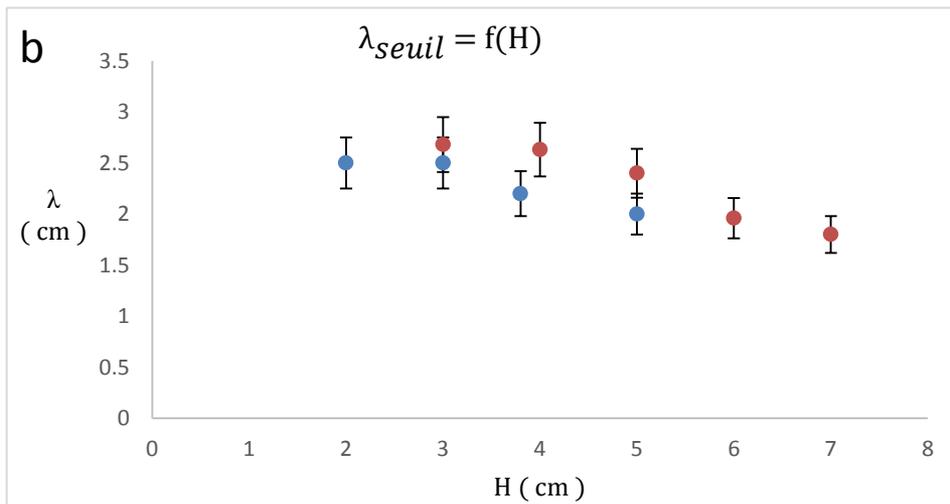
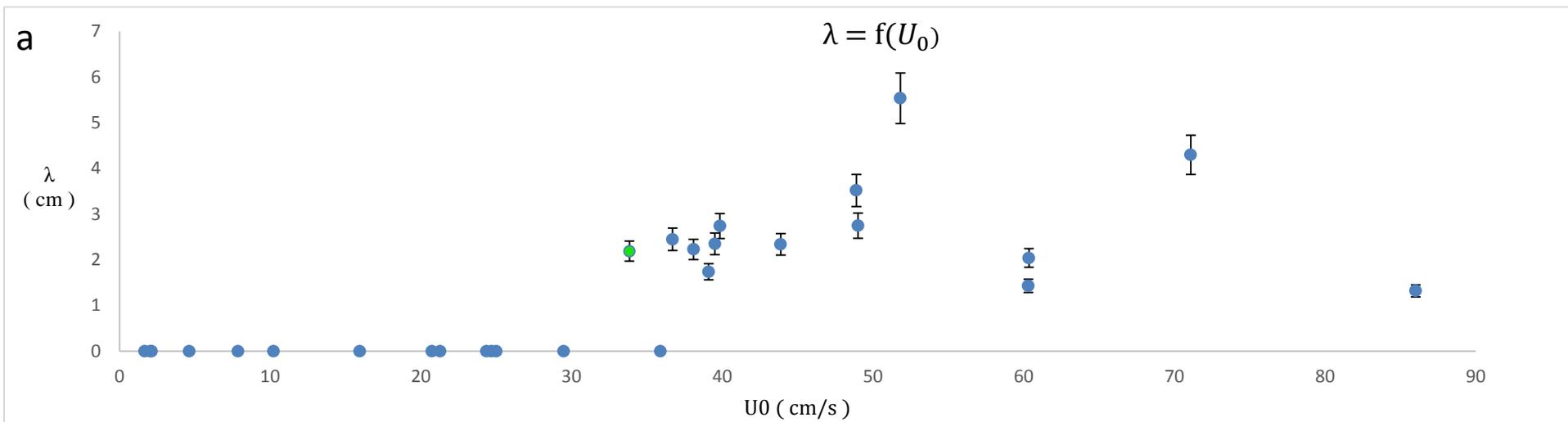


Fig. 1 : Dispositif expérimental et méthodes de mesure



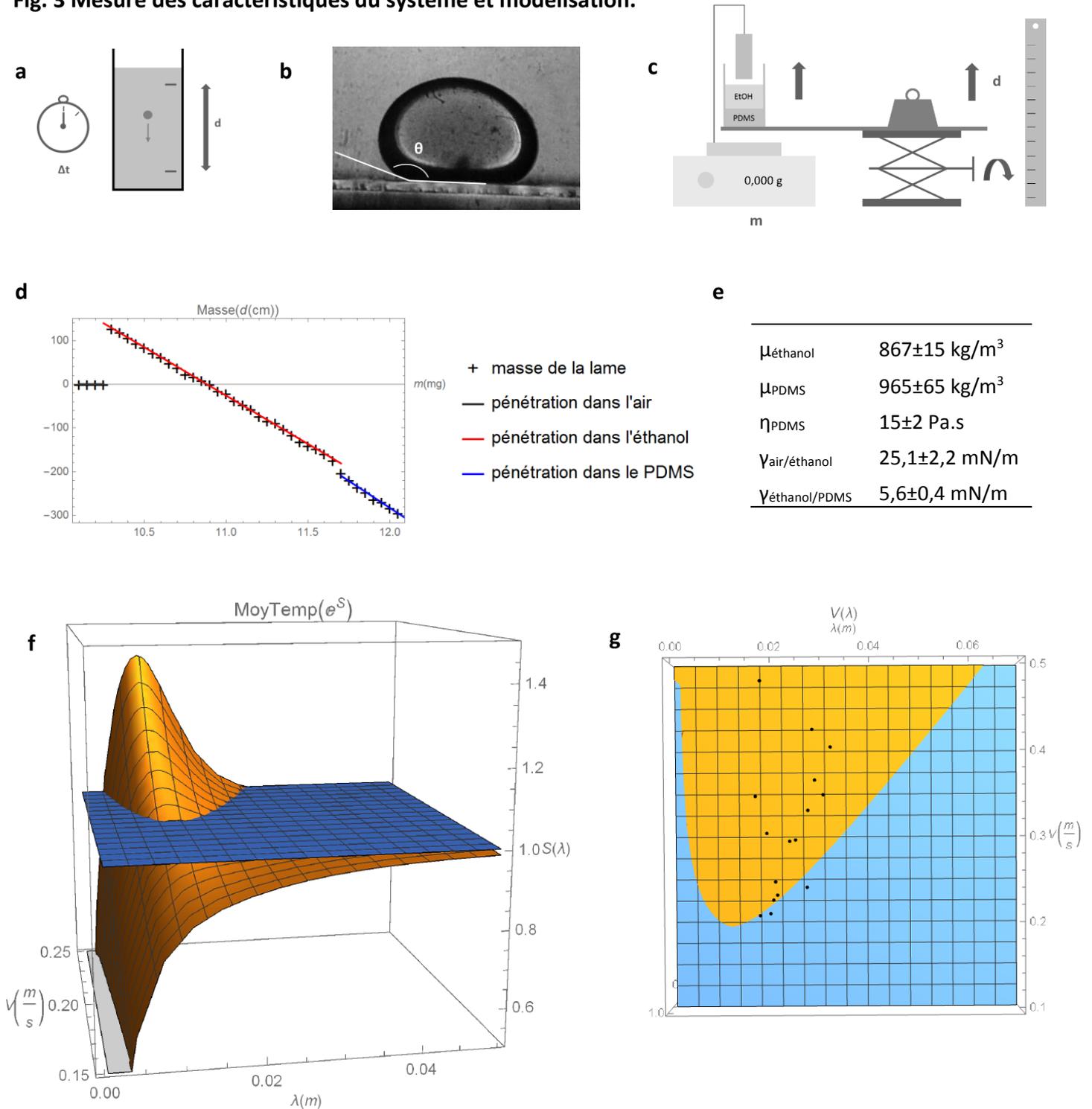
a - Dispositif expérimental. Le système bielle-manivelle crée un mouvement de translation périodique qui donne lieu à l'apparition d'ondulations à l'interface éthanol-PDMS. La forme de « tube en U » du système permet de contrôler l'écoulement. **b** - Exemple d'image acquise. Mesure de la pseudo longueur d'onde λ . *i*) Echelle pour le flotteur *ii*) Echelle au fond de la cuve pour la mesure de λ *iii*) Flotteur disposé dans le tube en U. **c** - Evolution au cours du temps de la position du flotteur. H_f correspond à l'amplitude des oscillations du flotteur et T à leur période. Nous calculons la vitesse moyenne dans la portion verticale, $v_U = H_f/T$, et en déduisons par conservation du débit la vitesse moyenne au dessus de l'interface, $v = v_U * h/H$. **d** - Spectres en vitesse avant et après ajout du tube en U. Le dispositif final présente une linéarité entre l'excitation et la réponse.

Figure 2 Caractérisation de l'instabilité



a, Apparition de l'instabilité de type Kelvin Helmholtz (ici en vert) à partir d'une vitesse seuil. La hauteur de l'éthanol dans la cuve est ici fixée à 3,8 cm. b, Mesure de la pseudo longueur d'onde λ de l'instabilité au seuil d'apparition pour plusieurs valeurs de la hauteur d'éthanol H . Au seuil d'apparition l'instabilité a toujours une pseudo longueur d'onde λ proche de 2 cm (les points bleus ont été calculés par interpolation sur un grand nombre de mesures et les points rouges sont issus de mesures de précisions. Les deux méthodes donnent des résultats très proches). c, Mesure de la vitesse de déplacement de l'éthanol au seuil d'apparition de l'instabilité en fonction de la hauteur d'éthanol H . On observe ici également une certaine constance. Le phénomène se produit pour une vitesse minimale variant légèrement avec H .

Fig. 3 Mesure des caractéristiques du système et modélisation.



a Mesure de la viscosité du PDMS par estimation de la vitesse de chute $d/\Delta t$ en utilisant la loi de Stokes pour les frottements visqueux. **b** Mesure de l'angle de contact à l'aide d'ImageJ. Photo de l'image par un objectif de caméra d'une goutte de PDMS sur une lamelle de verre immergée dans l'éthanol. **c** Mesure des masses volumiques et la tension de surface entre les deux liquides. Dispositif permettant de mesurer la force exercée sur une lame de verre en fonction de son immersion dans un mélange décanté de PDMS et d'éthanol. **d** Courbe représentant la masse mesurée en fonction de l'immersion de la lame. La lame en s'enfonçant subit la poussée d'Archimède, le coefficient directeur des droites permet donc de remonter aux masses volumiques. Les discontinuités quant à elles permettent, en considérant les angles de contact (cf 3.c), de calculer les tensions de surface aux interfaces. La taille des croix correspond à l'incertitude sur les valeurs. **e** Tableau récapitulatif des mesures réalisées et des incertitudes. La valeur $\gamma_{\text{air/éthanol}}$ est indicative et peut être comparée à la valeur tabulée de 21.39mN/m. **f** S est le taux de croissance de l'instabilité, le graphique représente la moyenne temporelle de e^S sur une période d'évolution de la vitesse de balayage de l'éthanol en fonction de l'amplitude de cette vitesse et de la distance inter-ride. L'amplitude de l'instabilité est proportionnelle à $\langle e^S \rangle$, donc l'instabilité croît ssi $\langle e^S \rangle > 1$. **g** Vue du dessus du graphique 3.f avec des intervalles de vitesses et de distances inter-rides élargis. Les points expérimentaux (en noir) pour $H=5\text{cm}$ y ont été superposés. Le modèle est donc en accord avec l'expérience.