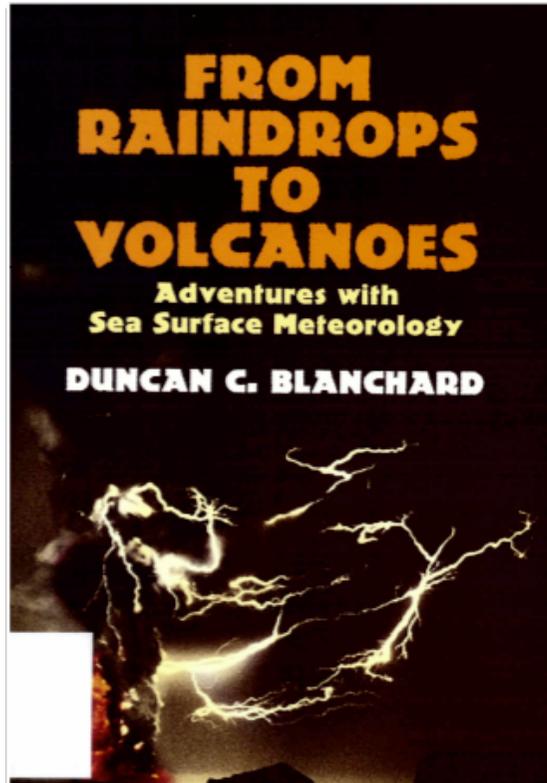


Écoulements multiphasiques

Session de posters: sujets tirés de «from raindrops to volcanoes» de Duncan Blanchard
UMPC. NSF16. 2012-2013
Jérôme Hoepffner & Arnaud Antkowiak



Les posters sont à préparer et à présenter en binôme.
La présentation sera faite aux autres étudiants et aux enseignants.
Le poster/présentation font partie du contrôle des connaissances de cette UE.

Sujets:

Les sujets sont à tirer du livre de Duncan Blanchard «from raindrops to volcanoes»,
Voici une liste (non restrictive) de sujets:

- Comment mesurer la distribution des tailles de gouttes de la pluie?
- Quels sont les mécanismes qui expliquent la distribution des gouttes de la pluie?
- L'origine des gouttes de pluie.
- Quelle est la forme d'une goutte de pluie?
- Un dispositif expérimental pour observer un goutte en chute libre.
- Que se passe-t'il lorsqu'une petite bulle remonte et atteint la surface de l'eau?
- Que se passe-t'il lorsqu'une petite goutte tombe et atteint la surface de l'eau?
- Les observations que l'on peut faire à l'aide de fil d'araignée.
- Comment se comporte une goutte sur une surface chaude?
- Les volcans et les gouttes.

Le poster doit comporter:

- Images/citations extraites du livre.
- Croquis qui illustrent la configuration que l'on étudie.
- Liste de phénomènes naturels ou industriels dans lesquels ce phénomène peut être observé.
- Données quantitatives: graphiques ou au minimum des données quantitatives sur les ordres de grandeur. Eventuellement des équations.

Format:

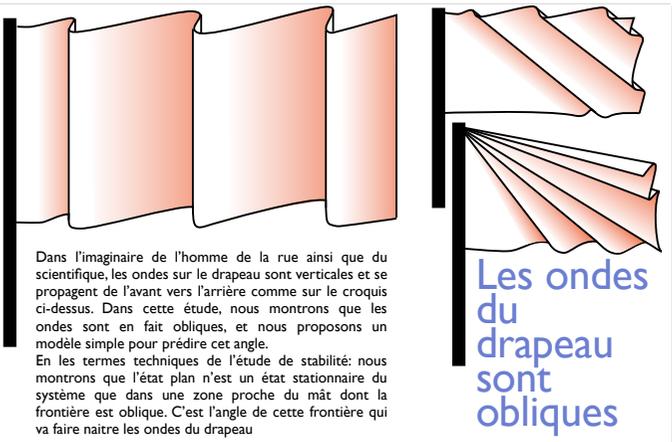
Pour le format, inspirez vous du poster de l'autre côté de cette feuille, avec des images, des paragraphes disséminés qui expliquent ce que l'on peut observer.

Agenda:

Choix des sujets: séance 1

Remise des poster sous format pdf: séance 3 vendredi 11 janvier

Présentation des posters: séance 4 vendredi 18 janvier

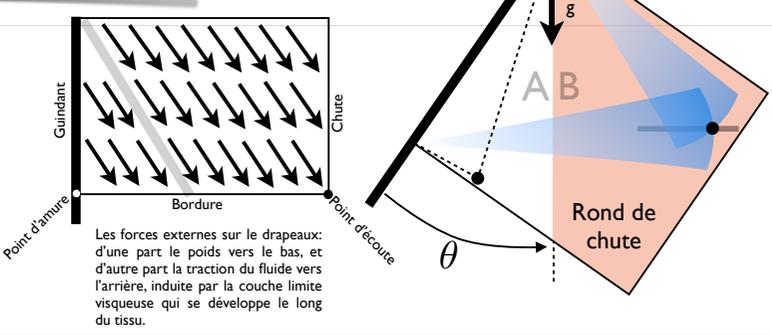
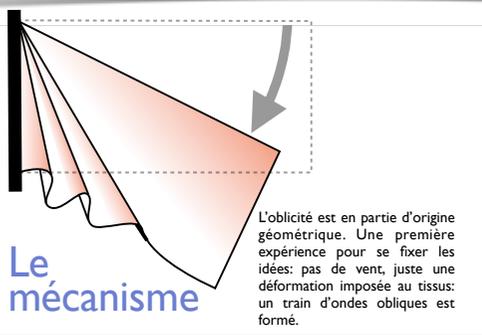


Flexible filaments in a flowing soap film as a model for one-dimensional flags in a two-dimensional wind

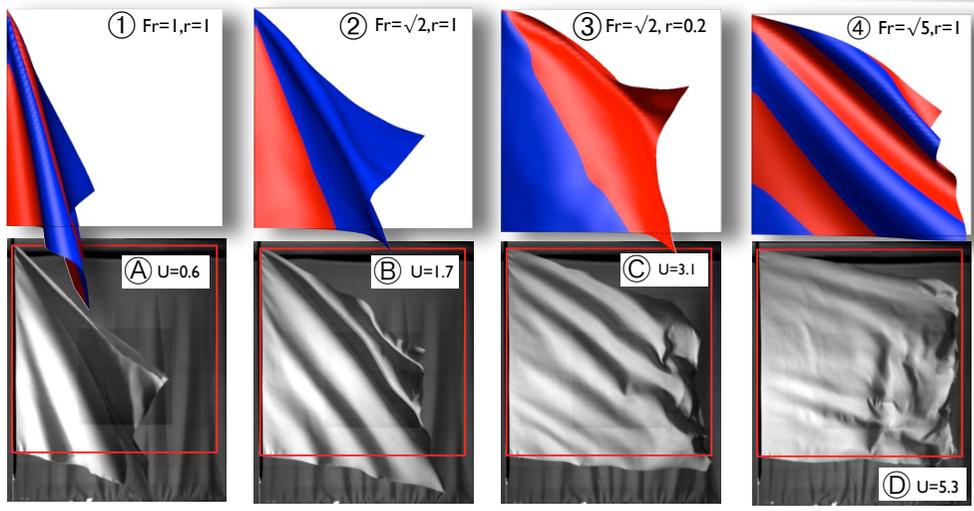
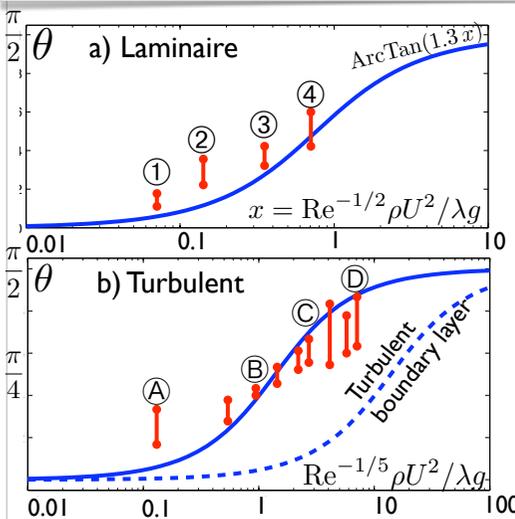
Jun Zhang¹, Stephen Childress¹, Albert Libchaber¹ & Michael Shelley²

¹ Applied Mathematics Laboratory, Courant Institute, New York University, New York 10027, USA
² Center for Studies in Physics and Biology, Rockefeller University, New York 10021, USA

Le battement du drapeau est un cas d'école pour l'étude des instabilités qui mettent en jeu un écoulement fluide et un corps élastique: ce sont les instabilités «fluide/structure». La nage des poissons est un phénomène similaire, mais pour lequel c'est l'ondulation qui produit le déplacement du fluide. Cet article dans la revue Nature (2000), réalise la prouesse technique d'un écoulement parfaitement 2D en insérant un fil de soie dans un film de savon qui s'écoule.



Le tissu est inextensible mais ne sait pas résister à la compression. On peut imaginer la déformation induite par notre champ de force externe grâce au subterfuge d'une analogie: un carré de tissu soumis à son poids uniquement, mais suspendu à un mât incliné. Le gravité tirera vers le bas les points qui sont dans la zone B: en effet, on voit que les arcs de cercles qui représentent la contrainte d'inextensibilité ne peuvent pas y empêcher la chute.



Mesures expérimentales

Pour tester ce mécanisme des collègues Coréens (Huang & Sung, J. Fluid Mech. 2010) ont mis à notre disposition les résultats de leurs simulations numériques. Il s'agit de la résolution des équations de Navier-Stokes en interaction avec une structure élastique (méthode de «Immersed Boundary»). La prédiction de notre modèle est tracée en bleu, comparée aux angles mesurés en rouge. Pour le cas d'un écoulement turbulent, nous avons tendu un carré de soie légère (50g/m²) dans la soufflerie du Laboratoire de Mécanique de Lille et filmé le mouvement du drapeau avec une caméra rapide. La tension moyenne dans un drapeaux qui bas est dix fois supérieure à la traction visqueuse d'une couche limite turbulente.

Jérôme Hoepffner & Yoshitsugu Naka, Physical Review Letters (2011)