

UE Ce que disent les fluides

Introduction à l'hydrodynamique

25 h cours/TD intégrés – 2,5 ECTS

Guillaume Kasperski

Enseignant-chercheur, laboratoire FAST



Enseignement

Cours « Ondes » et « Physique pour biologistes » PCSO

Cours et TD de mécanique L1 PCST


Cours d'option Mécanique des Fluides L1 MP-PCST

Stage expérimental de mécanique des fluides M1 Mécanique

Responsable de la Licence de Physique de l'École Universitaire.

Master de Mécanique Paris-Saclay avec une voie Fluide (M1) et une spécialité Dynamique des Fluides et Énergétique (M2)

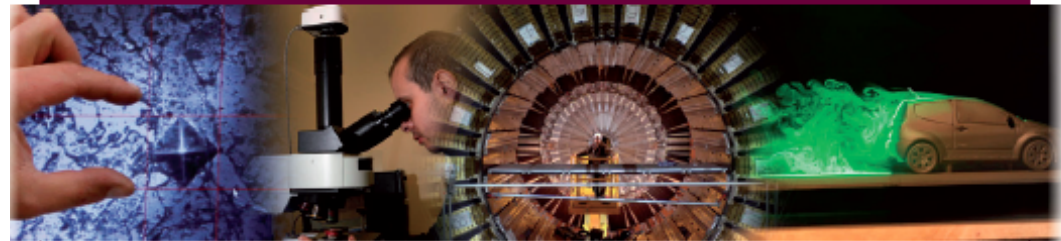
	SCHOOL	MASTER
	INGÉNIERIE, SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION.	Mécanique

	SCHOOL	MASTER
	INGÉNIERIE, STI	Mécanique

Master Mécanique - M1 et M2

Mécanique

PARCOURS : Dynamique des Fluides et Energétique - DFE



OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Il s'agit d'une formation scientifique et technique de haut niveau en mécanique des solides et des fluides, matériaux, procédés, calcul de structures... autrement dit l'ensemble des fonctions allant de la **conception**, des **études**, à la **responsabilité de la construction** et au **contrôle des équipements** d'une installation technique ou industrielle.
L'accompagnement des étudiants dans leur projet professionnel permet l'intégration des futurs diplômés dans un environnement professionnel en évolution permanente.

DÉBOUCHÉS

Le master a pour objectif de donner aux étudiants une **solide formation à la fois théorique et pratique** de façon à ce qu'ils s'insèrent facilement dans le monde du travail, en France comme à l'étranger.
La mention mécanique est organisée autour de parcours centrés sur les disciplines (**acoustique, bio-mécanique, mécanique des fluides, des matériaux, des structures**) et offre la possibilité de construire des parcours orientés soit :
- vers des domaines de la recherche académique ou industrielle,
- vers des champs d'applications tels que : **aéronautique, spatial, véhicules, énergie, environnement, bio-médical, instrumentation, calcul scientifique.**

RECHERCHE

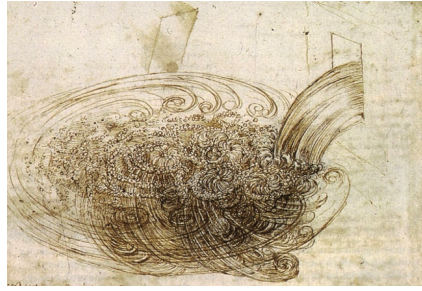
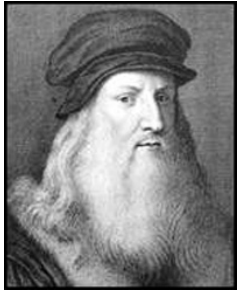
Les différents parcours de la mention ont été créés en identifiant les thématiques reconnues internationalement dans les équipes de recherche des laboratoires adossés de façon large à la mécanique. Ces parcours sont les suivants :

Les parcours possibles permettent de trouver soit des débouchés professionnels à haute technicité, soit des emplois **d'ingénieur** ou de **chercheur** en entreprise ou dans des laboratoires d'établissements publics ou d'universités.

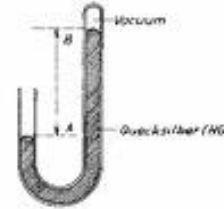
- Modélisation et Simulation en Mécanique des Structures et Systèmes Couplés - (MS)²SC
- Mécanique des Matériaux pour l'Ingénierie et l'Intégrité des Structures - MAGIS
- Dynamique des Fluides et Energétique - DFE
- Fluid Mechanics - FM
- Biomechanical Engineering - BioMéca
- Modélisation Multiphysique Multéchelle des Matériaux et des Structures - M²S
- Acoustique



Quelques grands scientifiques ayant contribué en Mécanique des Fluides



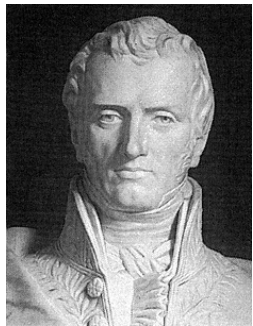
Léonard de Vinci (~1500)



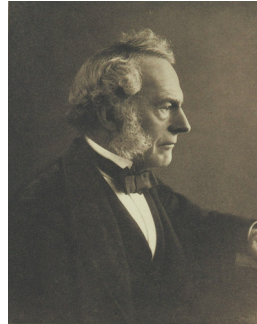
Pascal (~1650)



Euler (~1780)



Navier (~ 1820)



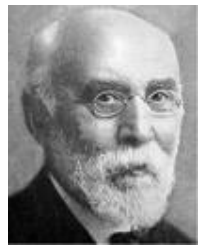
Stokes (~ 1840)



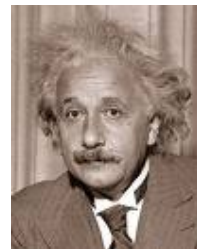
Kelvin (~ 1880)



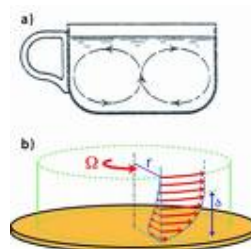
Helmholtz (~1880)



Lorentz (~1905)



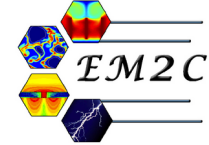
Einstein (~1905)



Pierre-Gilles de Gennes (~1980)



Les laboratoires de Mécanique des Fluides en France



Paris-Centre

Paris-Saclay



Lyon

Marseille

Toulouse

Grenoble



Lille

Nantes

Poitiers

Rouen



**Ecole Polytechnique (Palaiseau)
et CNRS**

Eclts géophysiques, jets, tourbillons
Instabilités, transitions et contrôle
Interactions fluide-structure
Interfaces et microhydrodynamique



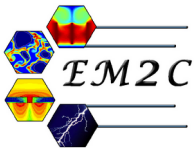
**ENSTA (Palaiseau)
et CNRS, EDF**

Turbulence
Interactions fluide-structure



**CEA Saclay
et CNRS**

Turbulence et Climat
Chaos de fluides
Fluides actifs



**CentraleSupélec
(Châtenay-Malabry > Gif)**

Combustion
Physique des Transferts
Plasmas hors équilibre



DAFE (Meudon)

Aéroacoustique
Aéroélasticité
Instabilités
Turbulence



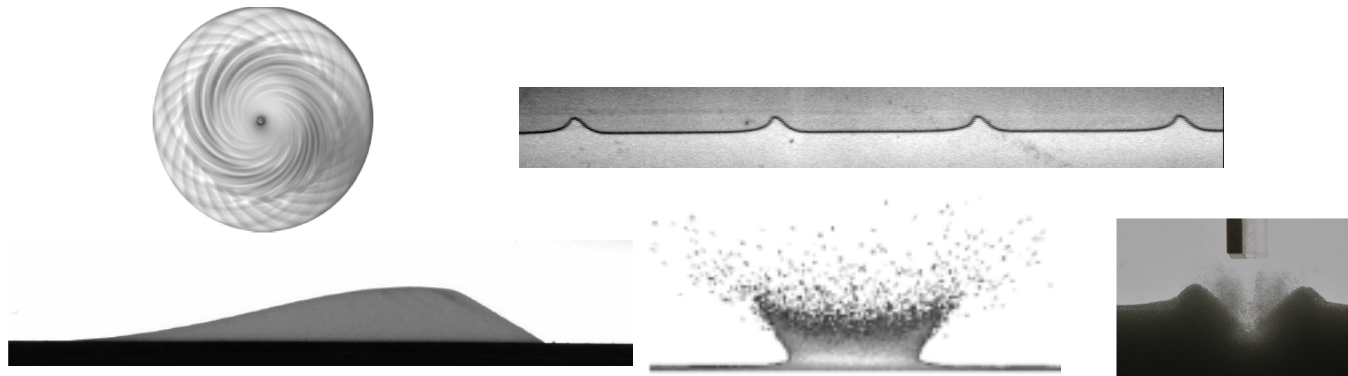
**Université Paris-Sud
et CNRS**

Aérodynamique
Convection et rotation
Instabilités, turbulence et contrôle
Transferts solide-fluide



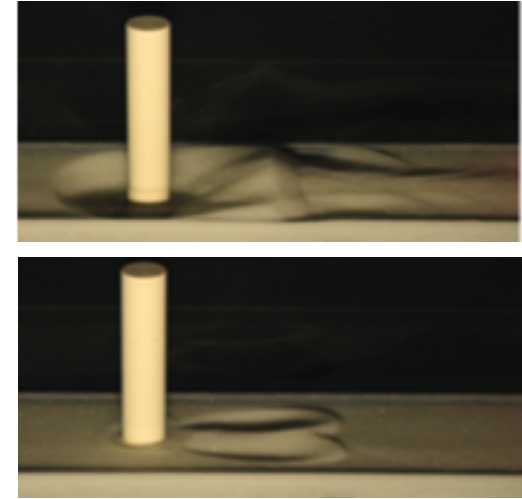
**Université Paris-Sud
et CNRS**

Instabilités, ondes et turbulence
Transferts de chaleur et de masse
Milieux poreux et fracturés
Milieux granulaires et suspensions



Équipe Milieux Granulaires et Suspensions

Projet ANR : Affouillement



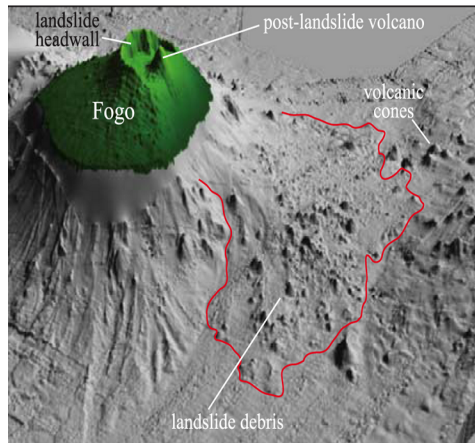
Expérience de laboratoire

Pont Wilson (Tours, 1978)

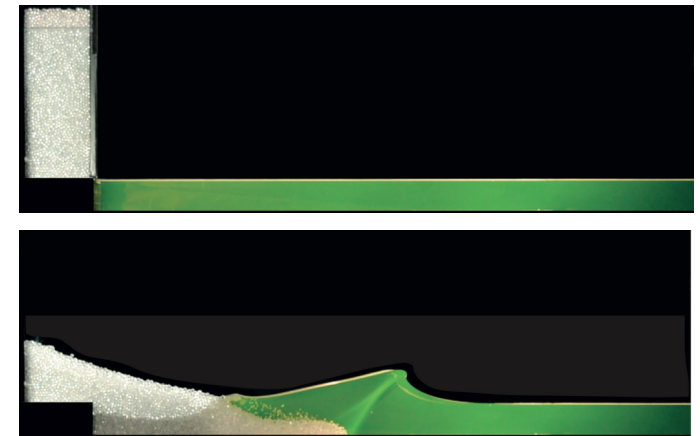
Projet CNRS Génération de Tsunami par effondrement de terrain



Falaise (UK)



Ile volcanique (Cap-Vert)



Expérience de laboratoire

Plan de cours

1. Introduction

Notion de fluide – Équation du mouvement

2. Hydrostatique

Équilibre d'un fluide – Pression – force d'Archimède – Applications

3. Forces de traînée

Résistance fluide : régimes inertiel et visqueux - Applications aux sports

4. Forces de portance

Origine – Applications au vol et voilier

5. Éléments de météorologie

Température – Atmosphère et océans – Notion de convection

6. Capillarité

Notion de tension de surface – Applications au mouillage et imbibition

7. Ondes de surface

Propagation – Dispersion – Non linéarités – Applications aux tsunamis

8. Milieux poreux

Equation de Darcy - Applications au drainage et filtration

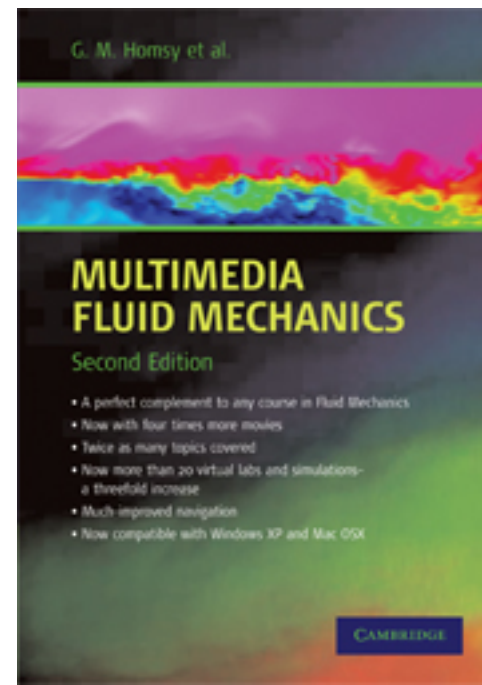
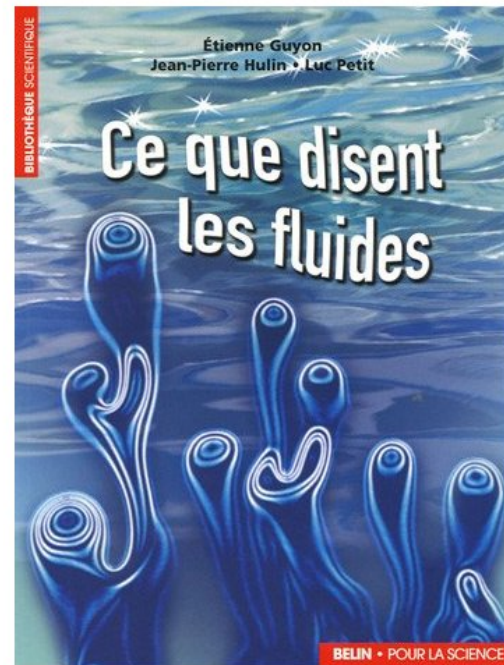
Bibliographie

« Ce que disent les fluides » E. Guyon, J.-P. Hulin & L. Petit (Belin / Pour la Science 2005)

« La Mécanique des fluides » D. Salin & J. Martin (Nathan 1997)

« Multimedia Fluid Mechanics » G. M. Homsy (Cambridge)

« Si on volait », J.-P. Petit (Belin)



quelques écoulements de fluides



*Tourbillon cyclonique dans l'atmosphère
Irma (05/09/2017)*



Jupiter
(stationary observer)

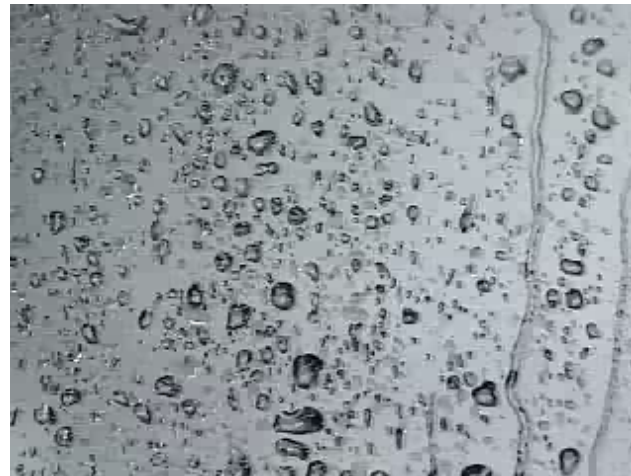
*La tâche rouge de Jupiter
(jupiter)*



*Tourbillon de sillage d'aile d'avion
(wingtip vortex)*



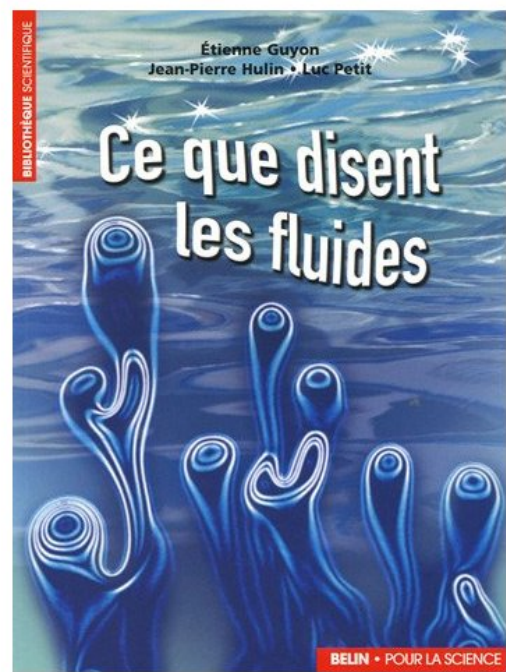
Filet et étalement de miel sur une tartine



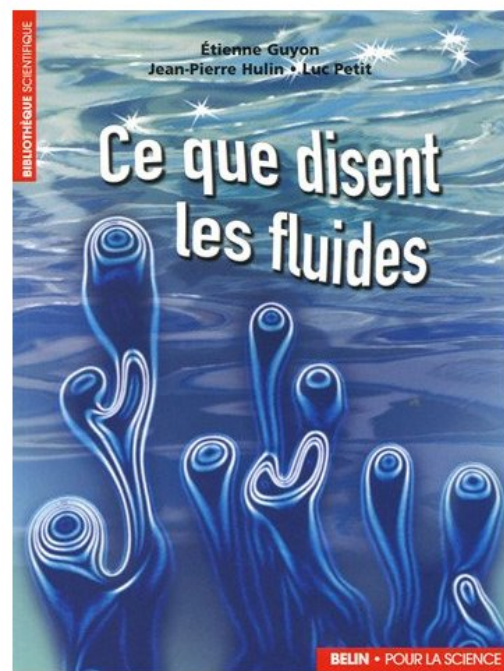
*Gouttes de pluie sur une vitre
(raindrops)*



Insecte marchant sur l'eau



Qu'est-ce qu'un fluide ?



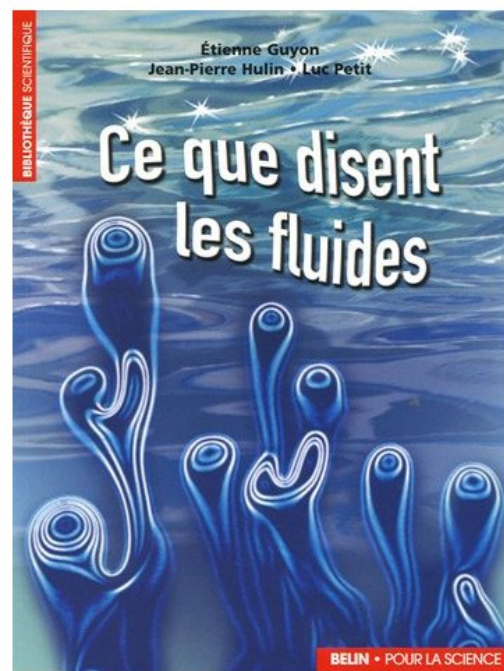
Qu'est-ce qu'un fluide ?

liquide ou gaz
(notamment eau ou air)

Mécanique des fluides

Hydrodynamique

Aérodynamique



Qu'est-ce qu'un fluide ?

liquide ou gaz
(notamment eau ou air)

Mécanique des fluides

Hydrodynamique : écoulements incompressibles

Aérodynamique : écoulements possiblement compressibles