

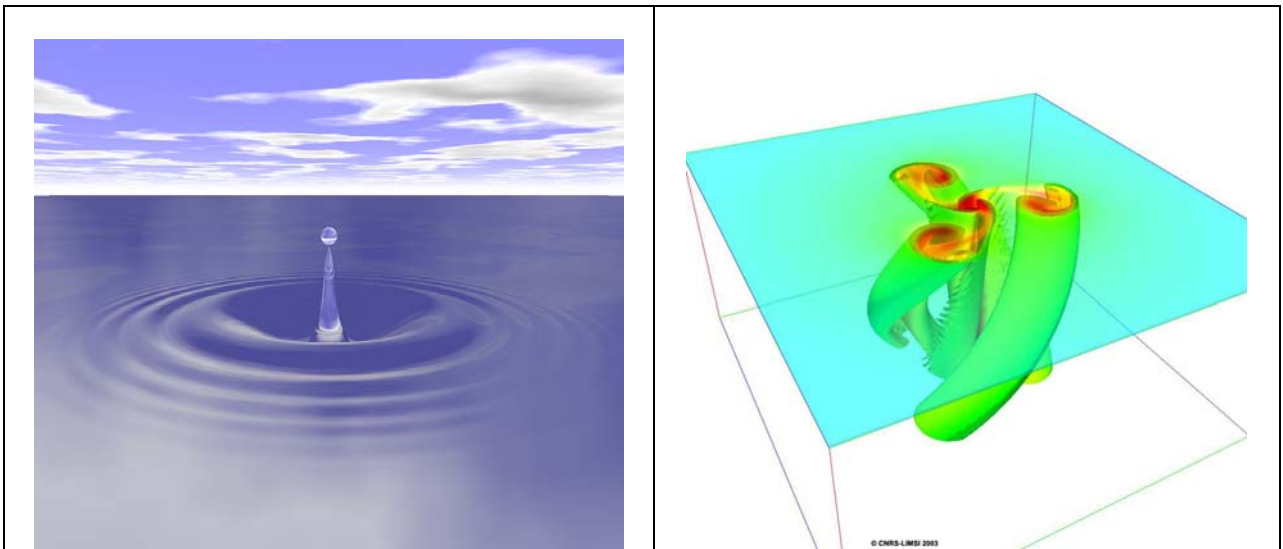
MASTER

Mention « Sciences de l'Ingénieur »
Spécialité « Mécanique des Fluides et Energétique »

Orientation : « Fluides »

Finalité : « Recherche »

Responsables : Stéphane Zaleski, Pierre Sagaut



Cohabitation : UPMC / ENSAM / Ecole Polytechnique

Partenariats (pour la 2^{ème} année du MASTER) : ENSTA / SUPMECA

**Secrétariat du Master 2 SDI/MFE,
Bâtiment Esclançon 2^{ème} étage, Bureau 235**

Université Pierre et Marie Curie

Case courrier 164

4, Place Jussieu- 75015 Paris

Téléphone 01 44 27 41 15 E-mail : raoudha.ben_slimane@upmc.fr

Orientation : « Fluides » - Finalité : « Recherche »

L'offre de formation en **deuxième année de Master** est déclinée en quatre parcours : le parcours international « **Master's program in fluid mechanics** » décrit dans une plaquette en anglais, et les trois parcours décrits ci-après.

Mécanique des fluides : dynamique et systèmes complexes

Aérodynamique, acoustique

Interfaces, instabilités, milieux multiphasiques et hétérogènes

Présentation

Pour l'ensemble de l'orientation « fluides », l'offre s'adresse à des étudiants titulaires de la licence en mécanique, physique ou mathématique. Un certain niveau préalable en mathématique, en informatique, en physique et en thermodynamique est souhaitable. Par ailleurs, sous certaines conditions, des étudiants issus d'écoles d'ingénieurs peuvent rejoindre la spécialité en deuxième année.

L'objectif est de former les étudiants à la recherche et aux métiers de l'ingénieur dans le vaste domaine de la mécanique des fluides. Les étudiants devront acquérir la maîtrise de méthodes théoriques, numériques ou expérimentales, afin de s'insérer dans les meilleures équipes de recherche et de développement.

Organisation des parcours

PREMIER SEMESTRE (octobre à février, 30 ECTS) :

Enseignements scientifiques.

Ceux-ci sont organisés avec des Unités d'Enseignement (UE) de 30 heures comptant pour 3 ECTS chacune.

Sauf mention explicite, chaque UE est autonome et ne nécessite pas de pré-requis particulier.

Langue (3 ECTS)

Projet (3 ECTS)

Insertion professionnelle (3 ECTS)

Dans certains parcours, ces trois UE peuvent être remplacées par des UE scientifiques.

DEUXIEME SEMESTRE (mars à début juillet ou fin septembre, 30 ECTS)

Stage d'initiation à la Recherche

L'étudiant a la possibilité d'effectuer un stage de recherche dans un laboratoire universitaire et/ou du CNRS ou dans un laboratoire de recherche d'entreprises publiques ou privées, **en France ou à l'étranger**.

Nota Bene : L'étudiant peut concevoir un parcours différent de ceux proposés, mais alors ce parcours personnalisé doit être validé par l'équipe pédagogique avant la rentrée.

Mécanique des fluides : dynamique et systèmes complexes

Responsables : R. Gatignol, S. Zaleski

Lieu des enseignements

Université Pierre et Marie Curie, ENSAM

Présentation

Ce parcours donne les outils théoriques, numériques et aussi expérimentaux nécessaires à l'étude des écoulements de grande complexité. Ceux-ci peuvent maintenant être explorés du fait des progrès réalisés dans la modélisation numérique et permettent ainsi à la recherche industrielle de relever les grands défis technologiques que posent la maîtrise de l'environnement, la réduction des pollutions, l'amélioration des performances énergétiques, ...

SEMESTRE S3 (octobre à février, 30 ECTS)

Trois UE « fondamentales » de 3 ECTS chacune

Une UE obligatoire

- Thermomécanique des milieux continus (R. Gatignol, UPMC)

Deux UE au choix à prendre parmi :

- Dynamique et modélisation de la turbulence (P. Sagaut, UPMC)
- Multiscale hydrodynamic phenomena (*en anglais*) (S. Zaleski, UPMC)
- Introduction to hydrodynamic instabilities (*en anglais*) (C. Cossu, CNRS & EP)
- Projet pratique : simulation numérique en mécanique des fluides (Th. Gomez, UPMC)

Quatre UE « thématiques » de 3 ECTS chacune, au choix à prendre parmi :

- Méthodes numériques pour les écoulements incompressibles (XX & P. Le Quéré, CNRS)
- Bases de la simulation numérique des écoulements compressibles (A. Lerat, P. Kuszla, ENSAM)
- Méthodes expérimentales avancées (Responsable : F. Lusseyran, CNRS)
- Écoulements et transferts en milieux fluides et poreux (P. Le Quéré, CNRS & B. Goyeau, ECP)
- Suspensions et milieux diphasiques (F. Feuillebois, CNRS & ESPCI)
- Écoulements multiphasiques : dynamique des bulles et des gouttes (S. Zaleski, UPMC)
- Vortex en hydrodynamique (M. Rossi, CNRS & UPMC ; Y. Delbende, UPMC)
- Micro-systèmes et microfluidique (XX)
- Insertion Professionnelle
- et les UE de la première liste non suivies.

UE « Initiation à des domaines de recherche actuelle » de 3 ECTS

Au travers de deux cours de 15 heures, choisis dans une liste, dits "thématiques courts", des exemples de recherche actuelle, sont présentés aux étudiants.

Projet (3 ECTS), Langue (3 ECTS)

SEMESTRE S4 (cinq mois, mars à juillet ou fin septembre, 30 ECTS)

Sur le semestre S4, l'étudiant effectue un stage de recherche en France ou à l'étranger.

Aérodynamique, Aéroacoustique Responsables : A. Lerat, P. Sagaut

Lieu des enseignements

Université Pierre et Marie Curie, ENSAM

Présentation

Le but des enseignements proposés dans ce parcours est de dispenser aux étudiants les connaissances de base nécessaires aux activités de recherche à caractère fondamental et appliqué dans le domaine de l'aérodynamique, de l'aéroacoustique et de l'interaction fluide-structure. L'accent est porté sur la modélisation physique et mathématique ainsi que les méthodes de simulation numérique associées. Les applications industrielles concernent notamment le domaine des transports aéronautiques ou terrestres, pour lesquels la réduction des nuisances sonores et l'amélioration du confort des passagers sont des enjeux importants.

SEMESTRE S3 (octobre à février, 30 ECTS)

Trois UE « fondamentales » de 3 ECTS chacune, au choix à prendre parmi :

- Dynamique et modélisation de la turbulence (P. Sagaut, UPMC)
- Aérodynamique fondamentale (J. Ch. Robinet, ENSAM)
- Bases de la simulation numérique des écoulements compressibles (A. Lerat, P. Kuszla, ENSAM)
- Propagation atmosphérique (F. Coulouvrat, CNRS & UPMC)
- Introduction to hydrodynamic instabilities (*en anglais*) (C. Cossu, CNRS & EP)

Cinq UE « thématiques » de 3 ECTS chacune, au choix à prendre parmi :

- Aéroacoustique (X. Gloerfelt, ENSAM)
- Aéroélasticité (J.C. Chassaing, UPMC)
- Instabilités dans les écoulements compressibles (J.Ch. Robinet, ENSAM)
- Méthodes numériques avancées pour l'aérodynamique (A. Lerat, ENSAM)
- Vortex en hydrodynamique (M. Rossi, CNRS & UPMC ; Y. Delbende, UPMC)
- Insertion professionnelle
- et les UE « fondamentales » ci-dessus non suivies

Projet (3 ECTS), Langue (3 ECTS)

SEMESTRE S4 (mars à juin, 30 ECTS)

Sur le semestre S4, l'étudiant effectue un **stage de recherche en France ou à l'étranger.**

Parcours type commun aux Spécialités :

Mécanique des Fluides et Energétique (Master SDI)

Systèmes Dynamiques et Statistiques de la Matière Complexe (Master PA)

Interfaces, instabilités, milieux multiphasiques et hétérogènes

Responsables : M. Benamar, R. Gagnol, D. Salin,

Lieu des enseignements

Université Pierre et Marie Curie, Polytechnique & Université Marne la Vallée

Présentation

Ce parcours s'adresse à un public de physiciens, mécaniciens ou mathématiciens. Il correspond à une formation poussée en hydrodynamique avec des cours choisis dans le parcours : « Physique des liquides » de la spécialité: « Concepts fondamentaux » et dans le parcours : « Mécanique des fluides : dynamique et systèmes complexes » de la spécialité « Mécanique et Energétique ».

SEMESTRE S3 (octobre à février, 30 ECTS)

Trois UE « fondamentales » (les trois sont obligatoires)

• Instabilités, Interfaces (M. Benamar, UPMC & Y. Couder, Paris 7)	6 ECTS
• Ecoulements aux grandes échelles (M. Rabaud, Paris-Sud)	3 ECTS
• Ecoulements visqueux micro-hydrodynamiques (J.P. Hulin, CNRS & UPMC)	3 ECTS

Six UE « thématiques » de 3 ECTS chacune

Quatre UE au choix à prendre parmi :

- Multiscale hydrodynamic phenomena (*en anglais*) (S. Zaleski, UPMC)
- Dynamique et modélisation de la turbulence (P. Sagaut, UPMC)
- Ecoulements et transferts en milieux fluides et poreux (P. Le Quéré, CNRS & B. Goyeau, ECP)
- Suspensions et milieux diphasiques (F. Feuillebois, CNRS & ESPCI)
- Vortex en hydrodynamique (M. Rossi, CNRS & UPMC ; Y. Delbende, UPMC)
- Instabilities and control of shear flows (*en anglais*) (P. Huerre & P. Schmid, CNRS & EP)

Deux UE au choix à prendre parmi :

- Milieux granulaires (E. Clément, UPMC)
- Milieux poreux et écoulements dans les roches (L. Nabzar, IFP)
- Micro-systèmes et microfluidique (XX)
- Propagation d'ondes en milieu hétérogène : de l'échelle microscopique à l'échelle macroscopique (R. Höhler, Marne la Vallée)
- Anglais ou autre langue
- Insertion professionnelle

SEMESTRE S4 (mars à juin, 30 ECTS)

Un cours (3 ECTS) à suivre au choix. Exemple : Mesure en Physique légère (T Bauberger et B. Andreotti).

Pour les étudiants effectuant leur stage à l'étranger ou en province, les 3 ECTS seront à prendre sur le lieu du stage

Stage de recherche (27 ECTS) : l'étudiant effectue un **stage de recherche en France** ou à **l'étranger**.

Débouchés

Après l'obtention d'un MASTER à finalité Recherche, un doctorat peut être préparé dans des laboratoires universitaires ou du CNRS, dans un organisme de recherche, dans les Centres de Recherche des Grandes Entreprises, dans des laboratoires en France ou à l'étranger,...

L'étudiant peut aussi s'insérer dans la vie active dans des groupes industriels.

Les secteurs d'activités concernés sont extrêmement nombreux. Citons à titre d'exemples :

- Industries aéronautiques et aérospatiales
- Industries des transports : automobile, chemin de fer ...
- Hydrodynamique navale, ingénierie off-shore
- Génie pétrolier, Génie nucléaire, Génie civil, ...
- Génie biomédical, ...

Laboratoires d'accueil (Stages de Master, Thèses de Doctorat)

- Institut Jean Le Rond d'Alembert (IdA) – UPMC & CNRS
- Simulation Numérique en Mécanique des Fluides (SINUMEF) - ENSAM Paris
- Labo. d'Hydrodynamique de l'Ecole Polytechnique (LADHYX) – EP & CNRS
- Laboratoire de Physique Statistique (LPS) – ENS Ulm & CNRS
- Département « Mécanique - Energétique » du LIMSI - CNRS, UPMC & Paris 11
- Fluides, Automatique, Systèmes Thermiques (FAST) – UPMC, Paris 11 & CNRS
- Physique et Mécanique des Milieux Hétérogènes (PMMH) - ESPCI & CNRS

Autres centres d'accueil (liste non limitative)

Laboratoires et Centres de Recherche des Grands Organismes

Centres de Recherche d'Entreprises publiques et privées,

Groupes industriels, Laboratoires de recherche à l'étranger,...

Quelques exemples :

CEA, CNES, ONERA, LCPC, CEBTP,...

DASSAULT, EADS, EDF, IFP, PSA, RENAULT, SCHLUMBERGER,...

Laboratoires en Allemagne, Belgique, Grande Bretagne, Pays-Bas, USA,...

Site à consulter

<http://www.master.sdi.fr> > accueil > composante mécanique > Spécialité MFE > Carrières des anciens étudiants et international

Renseignements

Université Pierre et Marie Curie, 4 place Jussieu, 75252 Paris cedex 05

Secrétariat : Raoudha Ben Slimane (raoudha.ben_slimane@upmc.fr)
Bâtiment Esclangon, 2^{ème} étage – pièce 235
Tél : 01 44 27 41 15

Responsable Orientation «Fluides» : **Renée Gatignol** (Renee.Gatignol@upmc.fr)
IdA, Bureau 411, couloir 55/65
Tél : 01 44 27 54 69

Responsables Spécialité « Mécanique des Fluides et Energétique »
Stéphane Zaleski, Professeur, Pierre Sagaut, Professeur
IdA, Bureaux 516 et 520, couloir 55/65
zaleski@lmm.jussieu.fr, sagaut@lmm.jussieu.fr

Site WEB

<http://www.lmm.jussieu.fr/master2-fluides/>
(*informations pratiques tout au long de l'année*)

<http://www.master.sdi.upmc.fr/>
(*informations sur le Master Mention « Sciences pour l'Ingénieur »*)

Inscriptions

Par le réseau : <http://www.upmc.fr> (*En cas de difficultés, contacter le secrétariat*).