

Métiers de la Mécanique

Licences pro et Master

mars 2015 mars 2020

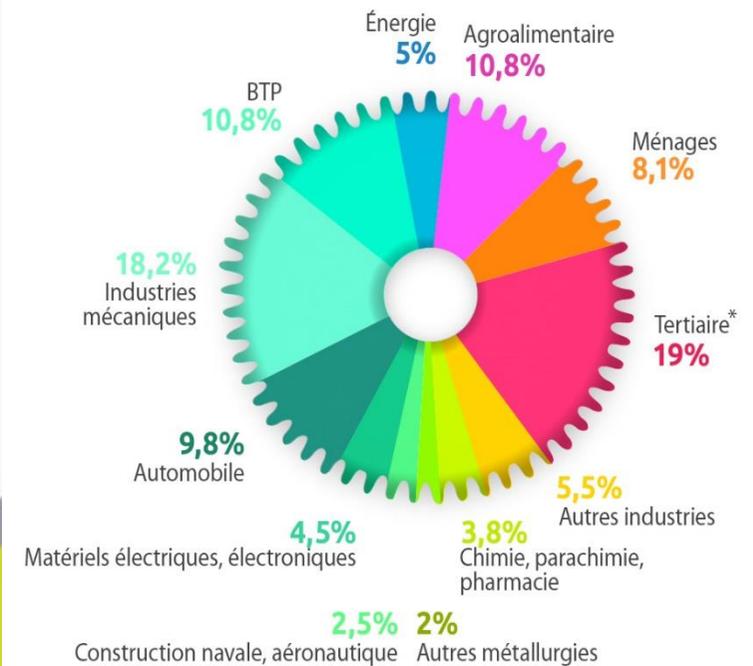
En savoir plus : voir les sites Web :

<https://phitem.univ-grenoble-alpes.fr/formation/mecanique/>

<http://www.univ-grenoble-alpes.fr>

Les industries mécaniques

- Premier employeur industriel, les **industries Mécaniques** en France, représentent 29800 entreprises et 132 Milliards d'euros de chiffre d'affaire. Elles emploient 615450 personnes (FIM). Elles couvrent les secteurs allant de l'extraction des matières et leur distribution, à la conception de produits et de systèmes et leur utilisation. Les industries mécaniques prévoient de recruter plus de **40000 emplois par an**.

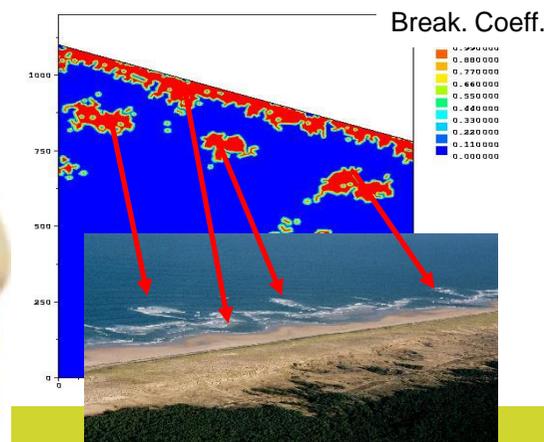


Source : FIM

* Tertiaire : commerce, location, autres services marchands

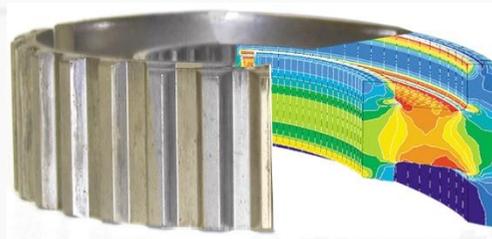
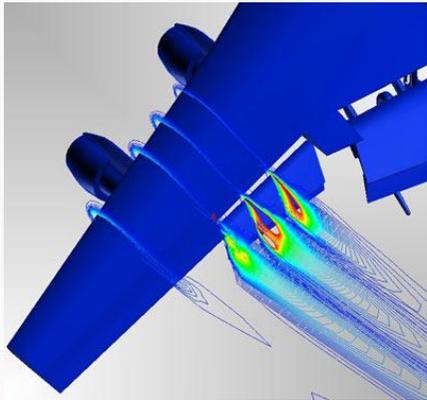
Les industries mécaniques

- Les secteurs de la transformation (sidérurgie, fonderie, plasturgie) et l'équipement (production de composants, conception et maintenance de machines et/ou de systèmes) se partagent une part importante de l'activité.
- Sur un créneau plus étroit, la mécanique est bien présente dans l'industrie de précision (optique, instruments de mesures et de navigation, matériel médical...) qui poursuit son expansion.
- La mécanique est aussi présente dans la prédiction des phénomènes naturels et environnementaux

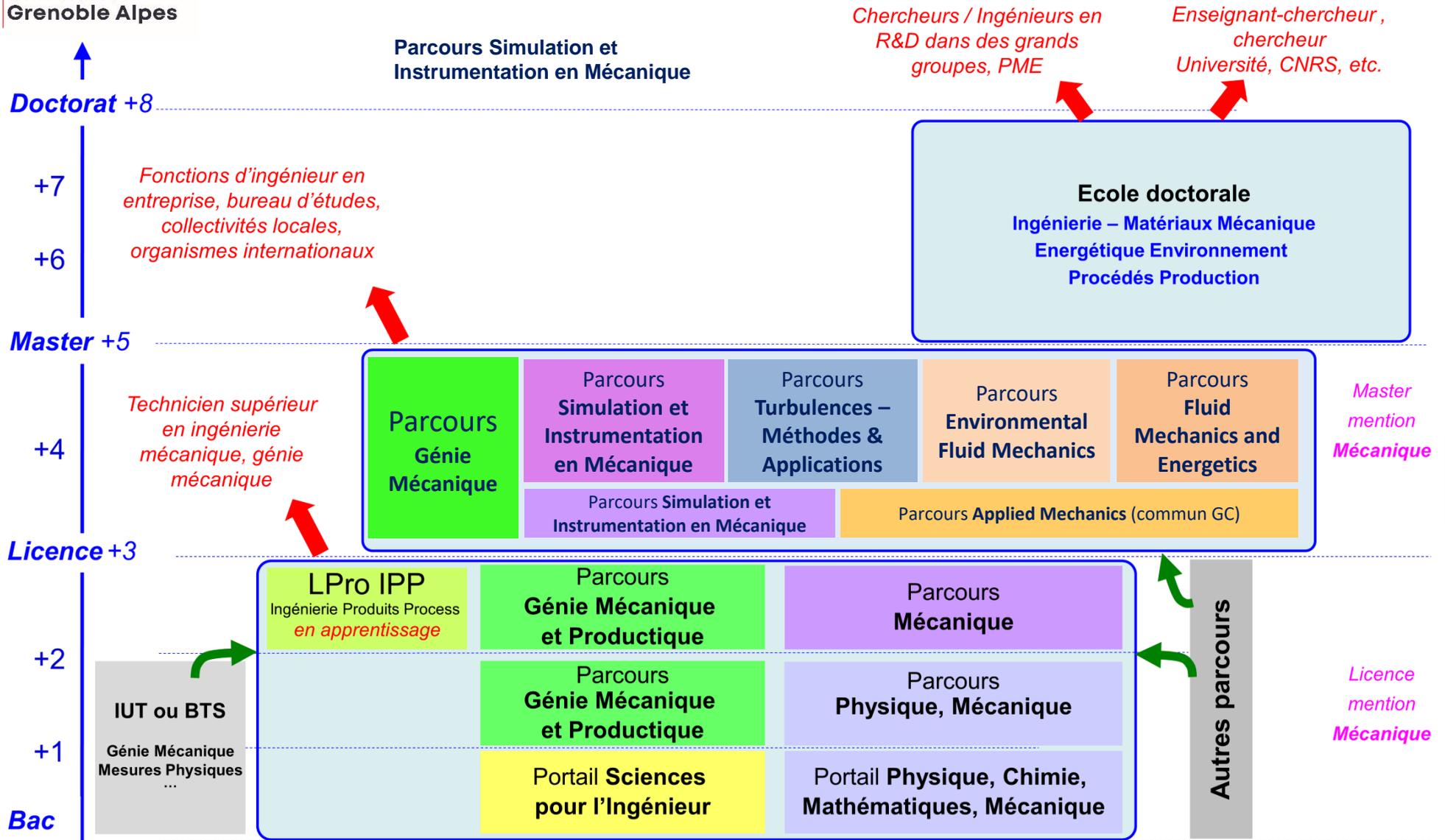


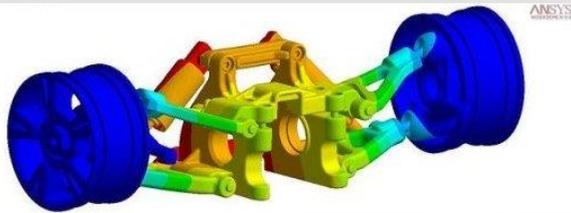
Nos formations

- Nos formations ont pour principal objectif d'apporter à nos étudiants les compétences scientifiques, techniques et professionnelles dans les domaines :
 - de la conception de systèmes,
 - de la gestion et conduite de projets pluridisciplinaires,
 - de la mécanique des fluides et des solides,
 - de la modélisation et simulation numériques.

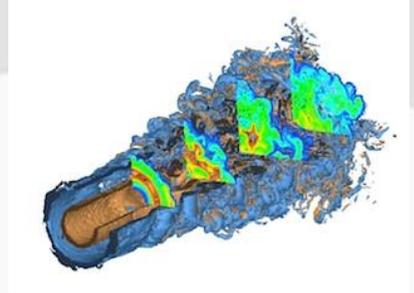


Formation en mécanique – UFR PhITEM





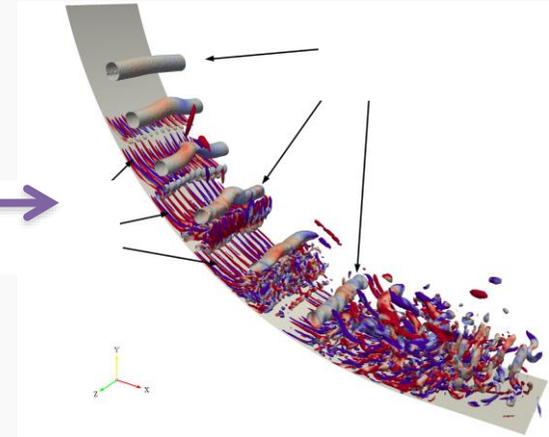
Parcours **P/R**
Génie Mécanique
alternance



Parcours **R&I**
Fluid Mechanics
and Energetics

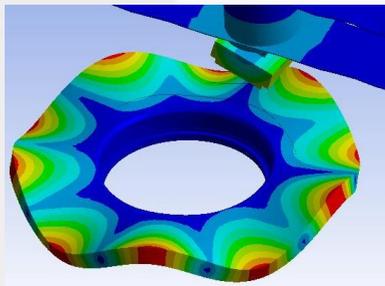
Master Mention
Mécanique

Parcours **R&I**
Turbulences
Méthodes
&
Applications



Parcours **P/R**
Simulation et
Instrumentation
en mécanique
alternance

Parcours **R&I**
Environmental
Fluid
Mechanics



Le Master mention **MECANIQUE**... (à partir de la rentrée 2016...)

Parcours GM Génie Mécanique	Parcours SIM Simulation et instrumentation en mécanique	Parcours TMA Turbulences, Méthodes & Applications	Parcours EFM Environmental Fluid Mechanics	Parcours FME Fluid Mechanics and Energetics
M1 GM Tronc commun avec SIM (24 ECTS) Cours spécialisés (36 ECTS)	M1 SIM Tronc commun avec GM (24 ECTS) Tronc commun AM (9 +0/3 ECTS) Cours spécialisés (24 +0/3 ECTS)		M1 Applied Mechanics (International et commun avec la mention Génie Civil) Tronc commun (45 ECTS dont 9 à 12 ECTS commune avec SIM) Cours spécialisés par parcours (15 ECTS)	
M2 GM (en alternance) Tronc commun avec SIM (6 ECTS) Cours spécialisés (24 ECTS) Stage en alternance (30 ECTS)	M2 SIM (en alternance) Tronc commun avec GM (6 ECTS) Cours spécialisés (24 ECTS) Stage en alternance (30 ECTS)	M2 TMA Cours spécialisés (24 ECTS) Stage de 5 mois (30 ECTS)	M2 EFM Cours spécialisés (24 ECTS) Stage de 5 mois (30 ECTS)	M2 FME Cours spécialisés (24 ECTS) Stage de 5 mois (30 ECTS)

Modalités pédagogiques mises en œuvre...

Une pédagogie « équilibrée » : maintien au sein des UE d'un bon équilibre entre cours magistraux, travaux dirigés et travaux pratiques sur des études de cas.

Une pédagogie par l'expérimentation : mise en œuvre de travaux pratiques sur des dispositifs/logiciels de pointe disponibles sur des **plateformes mutualisées** (informatiques, plateforme AIP Primeca Dauphiné Savoie, LAMEL ...) ou bien **dans les laboratoires de recherche**.

Une pédagogie par projet : mise en œuvre des connaissances acquises à travers **des projets pluridisciplinaires** au niveau M1 en lien étroit avec **les entreprises**. Ces projets, réalisés en groupe 3 ou 4 étudiants, favorisent aussi l'apprentissage du travail et de l'organisation en équipe.

Une pédagogie par « UE à choix » : Une majorité des parcours ouvert à l'international comporte un tronc commun et des UE à choix, permettant ainsi aux étudiants de se spécialiser en fonction de leur projet professionnel.

Un stage de 5 mois en entreprise ou dans un laboratoire de recherche, en France ou à l'étranger.

Insertion professionnelle...

- À 12 mois :
 - **69% ont un emploi et 82% d'entre eux ont un emploi stable.**
 - **15% poursuivent en doctorat.**
 - 8% poursuivent leurs études pour obtenir des compétences complémentaires.
 - 8% recherchent un emploi
- À 30 mois hors thèse :
 - **93% ont un emploi et 86% d'entre eux ont un emploi stable.**
99% sont cadres.
 - La durée médiane d'accès au premier emploi est de 3 mois.

Candidature ...

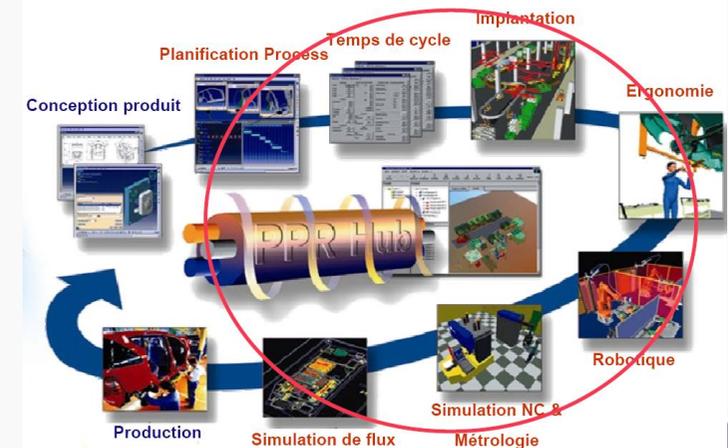
- Capacité d'accueil :
 - 32 en M1 GM,
 - 24 en M1 SIM
 - 24 en M1 AM
- Ecandidat
 - **Ouverture le 1^{er} mars 2021**
 - **Fermeture courant juin 2021**
- Campus France pour les étudiants venant de :

Algérie, Argentine, Bénin, Brésil, Burkina Faso, Burundi, Cameroun, Chili, Chine, Colombie, Comores, Congo, Corée du Sud, Côte d'Ivoire, Djibouti, Egypte, Etats-Unis, Gabon, Guinée, Haïti, Inde, Indonésie, Iran, Japon, Koweït, Liban, Madagascar, Mali, Maroc, Maurice, Mauritanie, Mexique, Nigéria, Pérou, République démocratique du Congo, Russie, Sénégal, Singapour, Taïwan, Tchad, Togo, Tunisie, Turquie, Vietnam

Le Master MK parcours Génie Mécanique (GM)

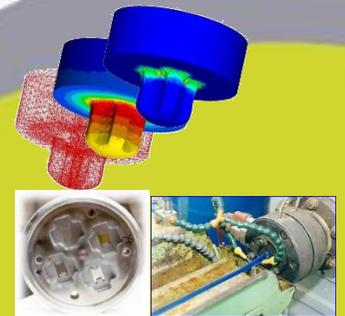
Compétences visées

- Former des cadres ayant une culture scientifique, technique et professionnelle dans les domaines de l'ingénierie mécanique.
 - » **Option (P) (M2 en alternance avec l'industrie):** Intégration en Conception Mécanique (apprentissage et contrat de professionnalisation).
 - » **Option (R) :** (M2 en alternance avec un laboratoire de recherche) :



Métiers visés / Secteurs d'emploi

- Cadres chargés du développement de produits industriels, et de leur réalisation (simulation numérique, R&D, production, conception, gestion de la qualité, conduite de projets...) **dans des grands groupes et PME de l'industrie mécanique dans les divers secteurs de l'aéronautique, de l'automobile, du nucléaire, de l'agro-alimentaire, de la plasturgie ..**
- Contrat doctoral



Le Master MK parcours Génie Mécanique (GM)

Organisation pédagogique (M1+M2 = 900h + stage en alternance)

Semestre (S1) – 30 ECTS

Instrumentation et mesures
Projet pluridisciplinaire 1
Dynamique des structures
Intégration métiers et gestion des données techniques
Simulation et mécanismes
Conception de systèmes et cycle de vie 1
Mécanique non-linéaire des matériaux déformables
Programmation objet C++
Ingénierie pour le nucléaire

Semestre (S3) – 30 ECTS

Analyse mécanique
Industrialisation
Conception intégrée et collaborative
Optimisation de composants mécaniques
Techniques avancées de production
Vision industrielle en entreprise
Anglais
UET

Semestre (S2) – 30 ECTS

Projet pluridisciplinaire 2
Mécanique des matériaux solides II
Production
Motorisation électrique et asservissements linéaires
Conception de systèmes et cycle de vie 2
Programmation en env. CAO
Anglais
UET

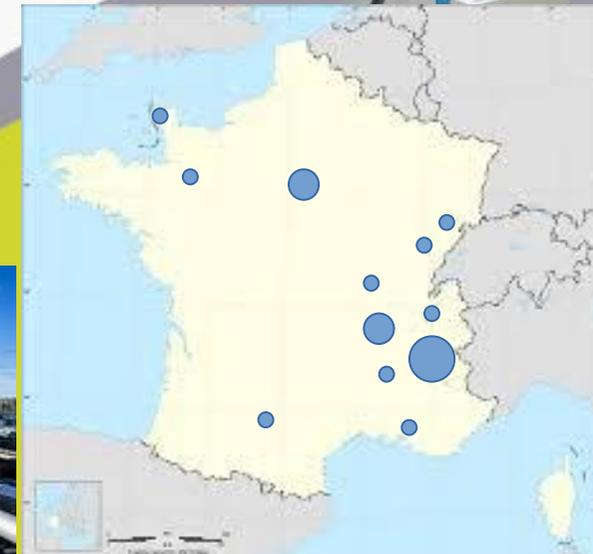
Semestre (S4) – 30 ECTS

Stage en alternance toute l'année

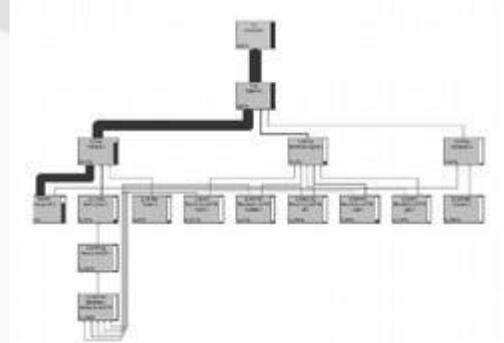
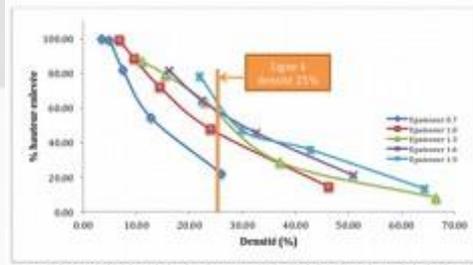
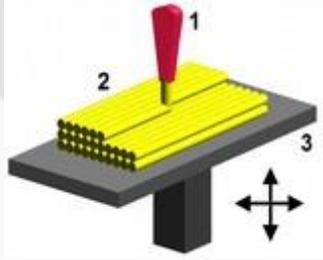
Alternance industrielle



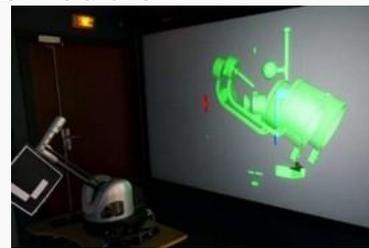
- Industrie du transport (Renault/Volvo Trucks, PSA, MGI Coutier, groupe Vincent, POMA, Airbus, Naval group, GMM, Araymond,...)
- Nucléaire et énergie (AREVA, CEGELEC, EDF, ONET, Schneider, Total, GE, Nexans, Engie INEO...)
- Solutions industrielles (Actemium, Air Liquide, SMOC industries, ATP MS, CNR, Suntec, Bosch Rexroth, Staubli, ...)
- Médical (Tornier, Bio Composants médicaux, BD, ...)
- Etudes/Conseil (AMEG, SEI...)
- Et aussi BEL, MAVIC, Ponticelli, Radiall, Caterpillar, Ugitech, Charvet, ...



Alternance en recherche



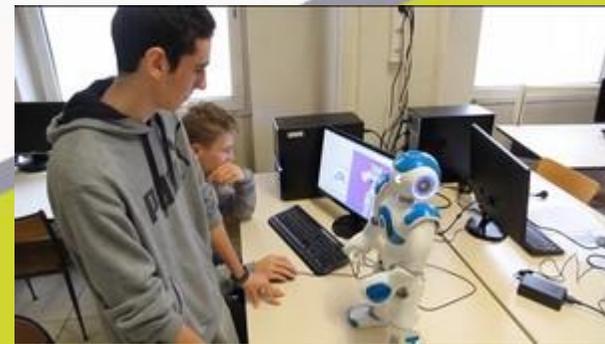
- Fabrication additive : qualification des procédés de fabrication additive EBM , FDM
- EcoDesign : ACV
- Conception centrée utilisateur
- Caractérisation des environnements de Réalité Virtuelle et Réalité Augmentée



Alternance en lycée



- Préparation interne UGA au CAPET/Agrégation de Sciences de l'Ingénieur
- Stages d'observation en Lycée
- Stage de pratique accompagnée en lycée



Devenir des étudiants Diplômés

- Contrat doctoral à l'INP Toulouse
- Contrat doctoral à l'UGA dans la cadre d'une cotutelle avec TUT Finlande
- Ingénieur Etude chez INEO RESEAUX HAUTE TENSION
- En poste à la CNR
- En poste chez Precitechnique
- En poste chez Montdor Engineering
- En contrat d'alternance chez Général Electrique (PE à Grenoble Ecole de Management)
- En contrat d'alternance chez ST (PE à Grenoble Ecole de Management)
- En poste d'ingénieur chez BCM Cosmétique
- En poste chez ASSYSTEM
- Employée dans le secteur bio-médical
- En Poursuites d'Etudes en Master Aéronautique et Spatial
- En Poursuites d'Etudes dans le secteur Pétrole et Gaz.

Parcours M2 en alternance

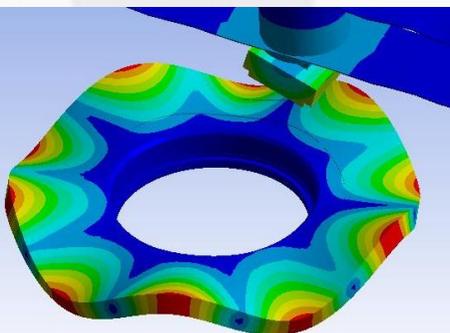
Simulation et Instrumentation en Mécanique (SIM) (M1 & M2)

○ Objectifs de la formation

- Former des futurs cadres de très haut niveau d'expertise en simulation et instrumentation appliquées à la Mécanique des Fluides et des Solides.

○ Spécificités

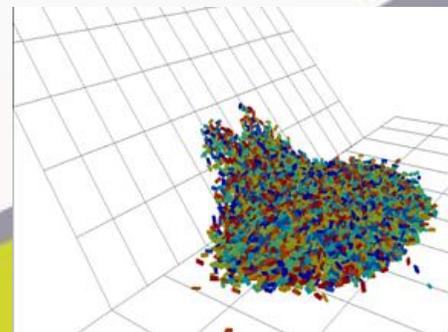
- Travaux pratiques en laboratoire sur du matériel de pointe, interventions d'industriels, stage de 5 mois facilitant l'insertion professionnelle.
- Des interventions d'industriels sur les domaines qui couvrent le numérique et l'expérimentation avancés
- La formation par alternance contribue à la formation de terrain et facilite l'insertion professionnelle.
- La formation en quelques nombres : 1600h/an, ~1200h en entreprise, ~ 400 heures en cours, 12 semaines de 35h de cours.



Dynamique des structures



Mesure de vibrations sismiques



Simulation d'un éboulement rocheux



Canal d'avalanche (IRSTEA)

Parcours M2 en alternance

Simulation et Instrumentation en Mécanique (SIM) (M1 & M2)

○ Secteurs d'emploi

- Grands groupes et PME dans les divers secteurs de l'aéronautique, de l'automobile, du ferroviaire, de l'environnement ou carrière en recherche-développement dans le cadre de la préparation d'un doctorat.

○ Devenir des étudiants

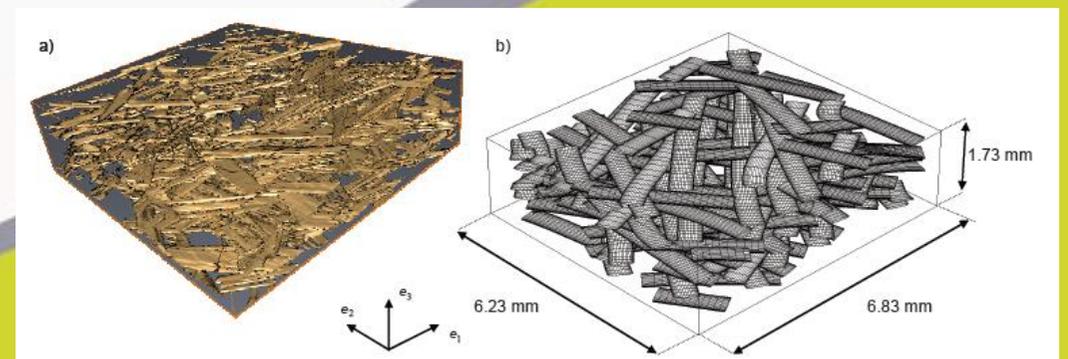
Antoine Bar
Responsable Recherche et Développement / Ski Solutions

Fabrique des produits en relation avec les sports d'hiver, sous la marque Koralp
www.koralp.com .



Olivier Guiraud
Docteur / Chef de projets / Novitom

Microtomographie à rayons X dans les composites



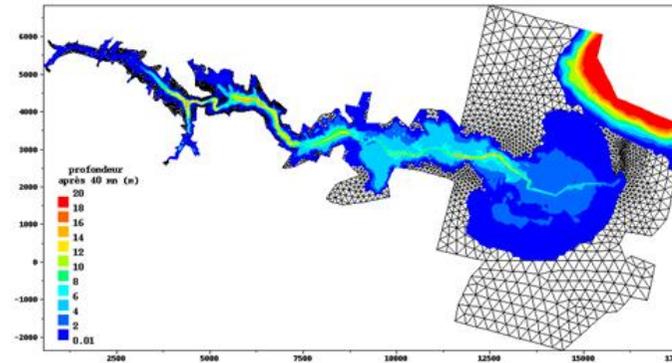
Parcours M2 en alternance

Simulation et Instrumentation en Mécanique (SIM) (M1 & M2)

- Devenir des étudiants (suite)

Christophe COULET
Ingénieur Chef de Projet /
ARTELIA

Leader dans la modélisation des processus hydrauliques et environnementaux.



Simulation of the Malpasset dam break flood wave in 1959, with a 26000 elements mesh

Laure TOURREL
Ingénieur calcul mécanique /
GECI SYSTEMES

Tenue mécanique des panneaux de la structure de la capsule contenant le robot



Contacts

M1 : - Nicolas.mordant@univ-grenoble-alpes.fr

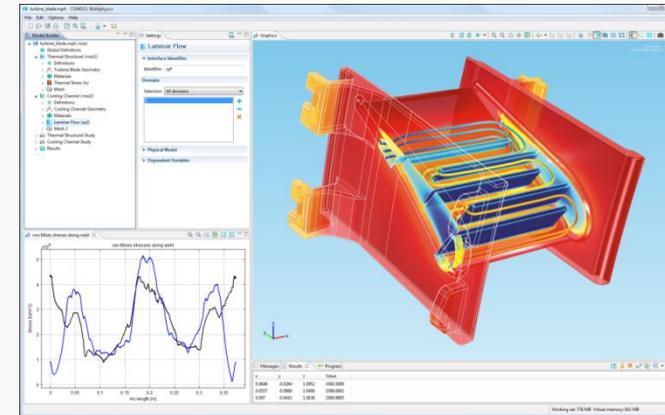
M2: - Laurent.Baillet@univ-grenoble-alpes.fr

Parcours M2 en alternance Simulation et Instrumentation en Mécanique (SIM) (M1 & M2)

- Devenir des étudiants (suite)

**Luc MARTINEZ - ingénieur
application et développement
/ COMSOL**

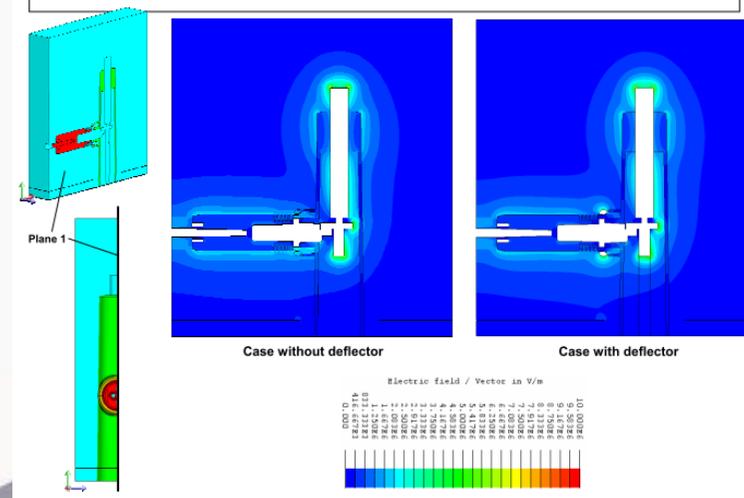
Simulation en mécanique des solides
non-linéaires.



**Sabahattin DIZDAR –
electromechanics senior
engineer / Schneider Electric.**

Analyses de structures
mécanique et électromécanique.

Electric Field Magnitude on Plane 1



Contacts

M1 : - Nicolas.mordant@univ-grenoble-alpes.fr

M2: - Laurent.Baillet@univ-grenoble-alpes.fr

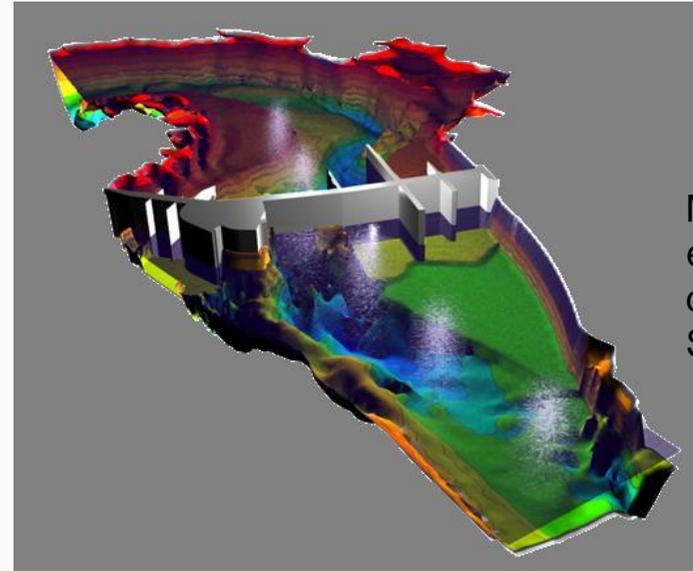
Parcours M2 en alternance

Simulation et Instrumentation en Mécanique (SIM) (M1 & M2)

- Devenir des étudiants (suite)

Jérôme Rieu – Ingénieur chef de projet en hydraulique des ouvrages / Sogreah.

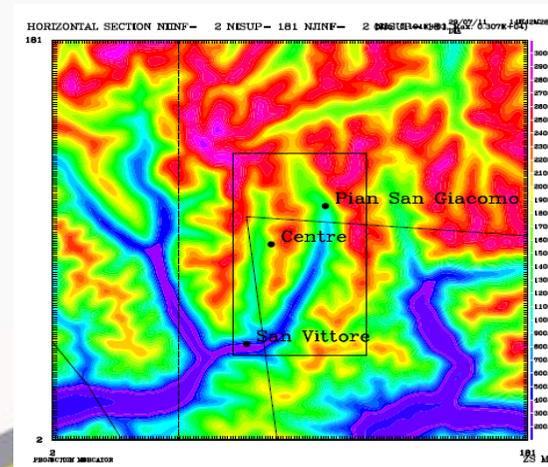
Gestion d'études de danger de barrage et modélisation physique, réalisation d'études d'hydraulique des ouvrages.



Modélisation des écoulements de part et d'autre du barrage de Santo Antonio, Brésil

Joris Pianezze– Doctorant LTHE / LEGI Grenoble

Caractérisation des processus de rétroactions surface/atmosphère dans la couche limite atmosphérique en milieu complexe et hétérogène



Contacts

M1 : - Nicolas.mordant@univ-grenoble-alpes.fr

M2: - Laurent.Baillet@univ-grenoble-alpes.fr

Master's program in Environmental Fluid Mechanics

M1-M2

web site

master-efm.legi.grenoble-inp.fr

Contact

Chantal.Staquet@univ-grenoble-alpes.fr



Processes in fluid mechanics



Sediment transport



Air pollution



Coastal oceanography

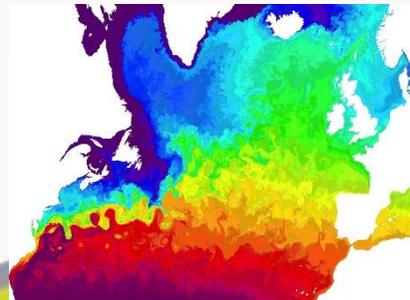
Environmental Fluid Mechanics?



Renewable energies



Flow measurement



Oceanic currents



Waves in fluids

A two-year program

First year (M1)

First semester

- Mechanics of continuum media
- Fluid mechanics (I)
- Convection in industrial and geophysical flows
- English or French
- Image and signal processing
- Experimental techniques and methods (I)
- Numerical methods in fluid mechanics (I)
- *Research project*

Second semester

- Fluid mechanics (II)
- Waves in fluids
- Introduction to Geophysical fluid dynamics
- Environmental flows
- Experimental techniques and methods (II)
- Numerical methods in fluid mechanics (II)
- *Research project (cont'd)*

Second year (M2)

First semester

- Turbulence in fluids (mandatory)
- Atmospheric boundary layer I: fundamentals
- Atmospheric boundary layer II: mountain meteorology and air quality
- Buoyancy driven flows and mixing
- Exchange across air-water interfaces
- Ocean dynamics
- Renewable wind and marine energy
- Sediment transport
- Waves in fluids and applications
- English or French
- Signal processing in fluid mechanics
- Flow measurement science and technology
- Numerical techniques and models
- Data assimilation

Second semester

- *Five-month research internship in a laboratory or in the R&D department of a company*

About the M2 research internship

French students should perform their internship abroad.

Examples of host laboratories (from the previous years):

•Europe

- UK (Cambridge, Imperial College, Saint Andrews, Univ. Coventry)
- Finland (Univ. Helsinki)
- Berlin (Freie Univ.)

•Canada (Univ. Alberta)

•USA

- MIT
- University of Hawaii
- Univ. Tallahassee (Floride)

•Australia

- Monash University

A few topics of the research internships:

- Processes in fluid mechanics
- Oceanography
- Atmospheric boundary layer
- Bio-reactors
- Propagation of forest fires ...

After you graduate ...

→ PhD thesis

→ Job in industry or in an environmental agency

What did the past students do? (statistics over the last 4 years)

PhD thesis : **56 %**

Industry (engineer): **21 %**

Continue studying: **4 %**

A quite interesting experience ...

Up to now, students came from 31 different countries (X)



Master Turbulences :

Méthodes & Applications (TMA)

Ouverture M2 septembre 2022



→ Recrutement transversal

en **physique, mécanique** (PHITEM), **mathématiques & applications** (faculté de sciences)

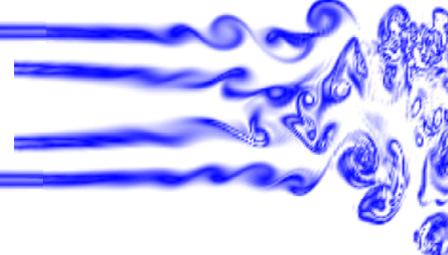
→ ouvert à l'international (bilingue)

Champs disciplinaires d'application diverses :

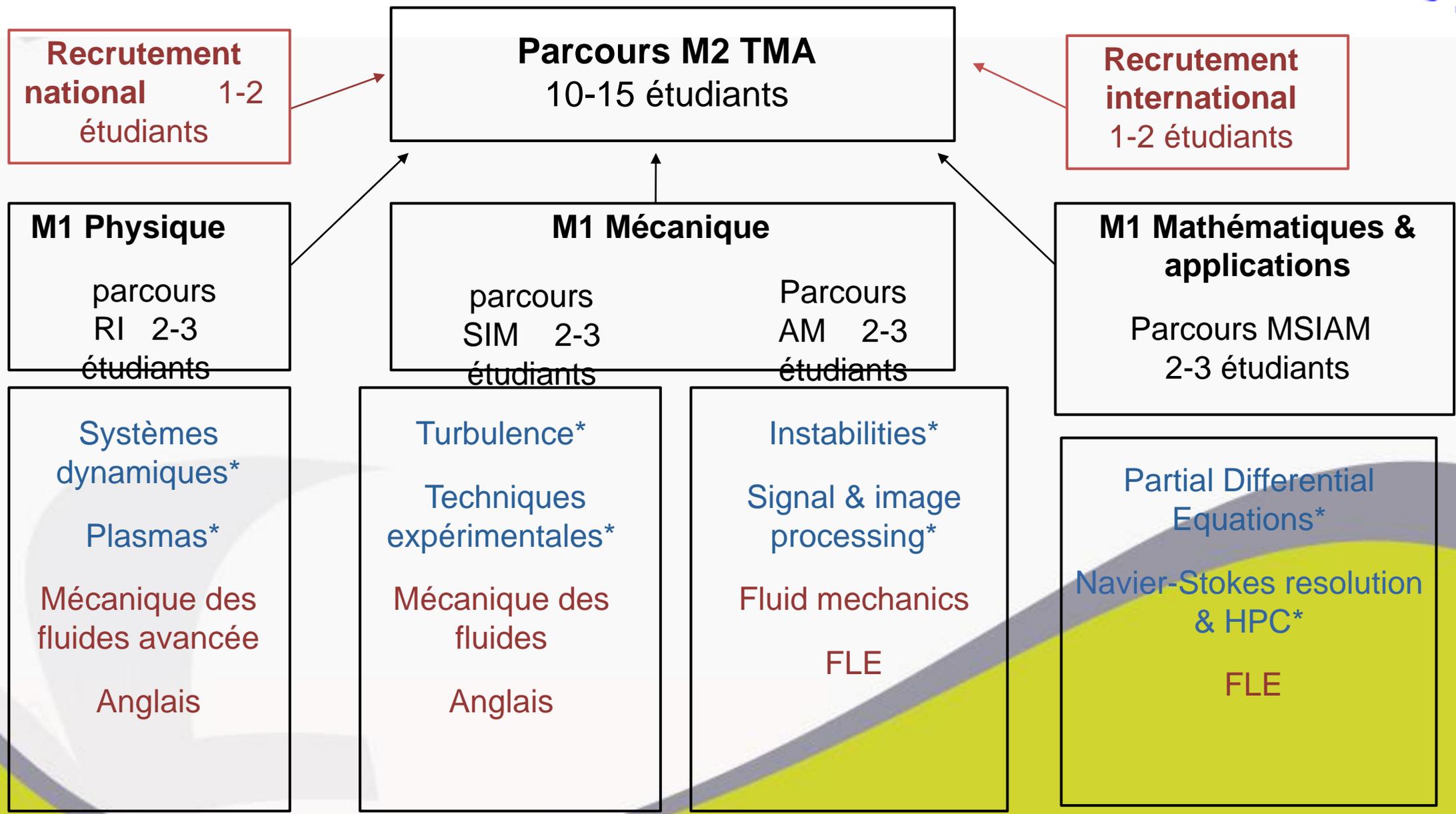
- Aérodynamique : aéronautique, spatial, transport
- Astrophysique
- Energie : hydraulique, éolien, fusion
- Environnement : météorologie, risques
- Génie des procédés
- Géophysique : atmosphère, océan, dynamo

formation exhaustive pour **maîtriser l'ensemble des outils de la turbulence** :

- mécanique des fluides
- physique théorique et statistique
- mathématiques (EDP)
- physique expérimentale et instrumentation
- méthodes numériques et calcul intensif
- modélisation des transferts entre échelles



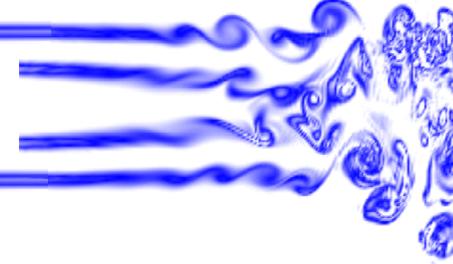
Structure & mutualisations des parcours M1



modules prérequis existants

* modules prérequis mutualisés entre mentions

Contenu de la formation M2 TMA



M2-semester 1 : 30 ECTS

modules **Turbulence et processus** : 15 ECTS

- **Physique théorique de la turbulence** 3 ECTS
- **Ecoulements diphasiques turbulents** 3 ECTS
- **Turbulence compressible** 3 ECTS
- **Effet dynamo et rotation en turbulence** 3 ECTS
- **Turbulence d'ondes** 3 ECTS

module **Langue** : 3 ECTS

- **Compréhension anglais/français** : projet bibliographique & bilinguisme

modules **d'Approfondissement** : 6 ECTS

- **Méthodes expérimentales avancées** 3 ECTS: TP turbulence (soufflerie aérodynamique, plaque tournante Coriolis, canal à houle, mesures en terrain réel...)
- **Méthodes numériques avancées** 3 ECTS: HPC for Navier Stokes equations (DNS, RANS, LES)

modules **Turbulence et applications** : 6 ECTS (1 ou 2 modules au choix)

- Mécanique des fluides 3 ECTS: **Contrôle et turbulence de paroi M2 TMA**
- Mathématiques appliquées 3 ECTS: **GPU for Mathematical Models M2 MSIAM**
- Astrophysique 3 ECTS: **Dynamique des plasmas astrophysiques M2 Astrophysique**
- Machine Learning 3 ECTS : **modélisation Intelligence Artificielle en numérique et expérimental M2 STPE**
- Géophysique 3+3 ECTS : **Ondes et instabilités dans les fluides géophysiques M2 STPE**
- Océan 3 ECTS: **data assimilation for the geosciences M2 STPE**
- Atmosphère 3 ECTS: **Turbulence en couche limite atmosphérique M2 TMA**
- Environnement 6=5+1 ECTS : **Simulation en ingénierie de l'environnement 3A GINP/E3 filière HOE**

M2-semester 2 : 30 ECTS

- stage M2 Recherche ou R&D 5 mois (24 ECTS)
- Stage M1 en laboratoire 2 mois (6 ECTS)

Nouveaux modules (M2 TMA)
Mutualisations avec d'autres M2

Débouchés des diplômés TMA

Doctorat en laboratoire UGA : 8/an

- LEGI : équipes MoST, EDT, MEIGE, Energétique (4/an)
- LJK : mathématiques appliquées (1/an)
- ISTERRE : géophysique interne : noyau terrestre (0.6/an)
- IGE : géophysique externe : océan, atmosphère, rivières (1/an)
- LPMMC : physique des milieux condensés (0.3/an)
- Liphy : physique interdisciplinaire (0.3/an)
- IPAG : Astrophysique (0.3/an)
- SIMAP : génie des procédés (0.3/an)

Doctorat ou R&D en centre de recherche Public :

- CEA : SBT cryogénie
- Institut NEEL : physique et turbulence
- CEN : montagne
- IRSTEA : environnement et risques
- CNRM : météo-France
- ONERA : aéronautique
- EDF : énergie

R&D en centre de recherche Privé :

- PSA, Renault: aérodynamique et aéro-acoustique automobile
- Air liquide : lanceur spatial Ariane 6
- Safran : Aircraft Engines (SAE : Snecma) & Helicopter Engine (SHE : Turbomeca)
- GE : énergie hydraulique
- Compagnie Nationale du Rhône (CNR) : énergie et hydraulique
- Artellia: hydraulique environnementale
- ...

Grenoble



UGA
Université
Grenoble Alpes

Fluid Mechanics and Energetics

Master of science

Laurent Jossic

<http://master-mfe.grenoble-inp.fr/>

Vendredi 11 mars 2016

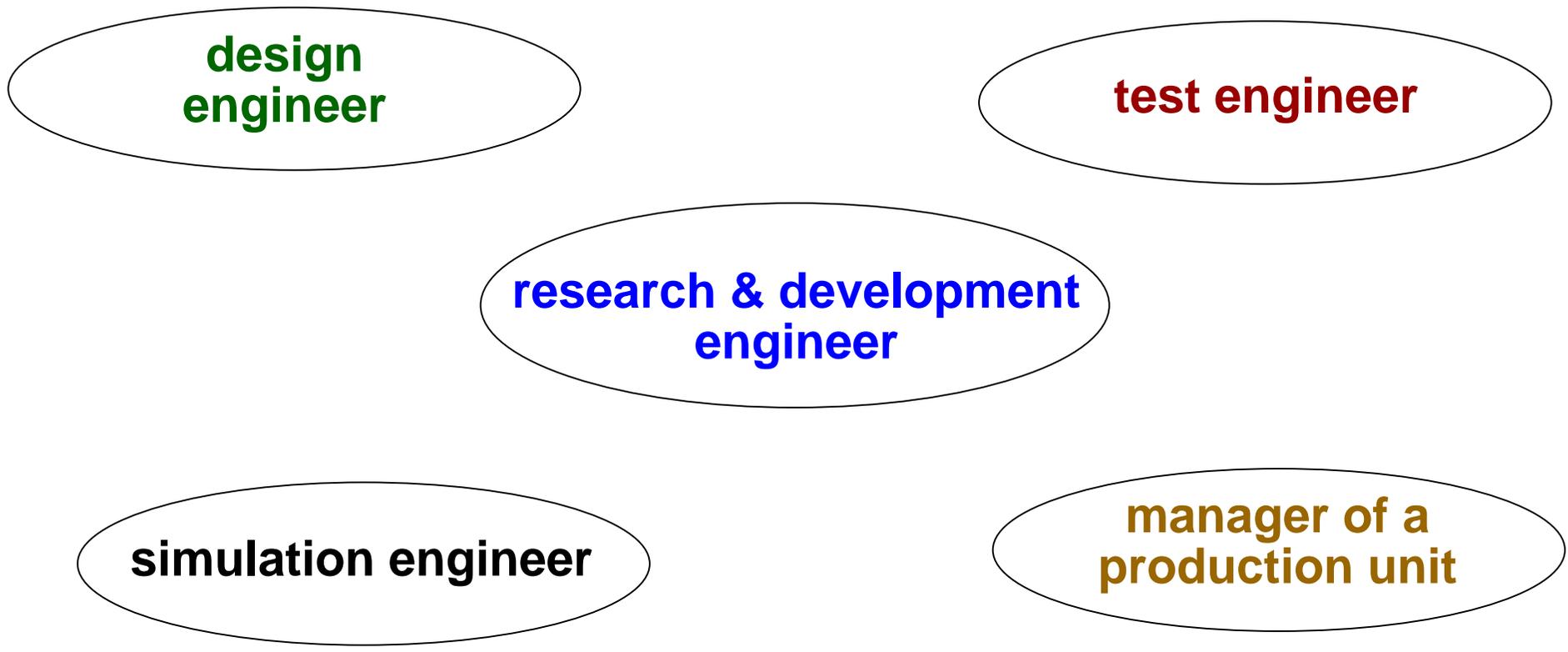
Objectives

The Master degree in Fluid Mechanics and Energetics englobes an advanced academic program in fluid mechanics and applications in:

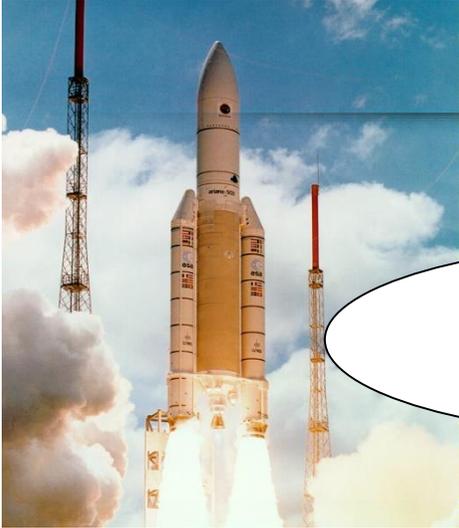
- **Energy** (turbo-machinery, nuclear energy, oil industry)
- **Sustainable energy** (wind or solar energy) and development involving hydraulics (rivers, off-shore and marine science),
- **Transport phenomena** and combustion in aerodynamics or space sciences,
- **Chemical engineering** and transport phenomena in many areas:
 - microfluidics with bio-assays, biotechnologies, MEMS or actuators,
 - metallurgy,
 - petroleum, oil & gas industry...

A high level education is given based on thorough scientific and technological knowledge.

Targeted jobs



Targeted fields



Transportation



**Conventional &
Renewable
Energies**

**Industrial
hydraulics**

**Industrial
heat transfers**

Oil engineering



**Process
engineering**



Skills developed through the FME curriculum

Propose

technical specifications

Perform & analyze

**tests on a physical model
or within an industrial
process**

Derive & apply

**global and local
numerical models**

for

- **hydromechanical**
- **hydraulic**
- **energy systems**

Professionnal qualifications

Conceive

**prototypes, new products
or new processes**

**Coordinate
& manage**

**the design project
or upgrading project
for a device or a system**

**Propose
& conduct**

**an applied
research project**

Manage

a production unit

for

- **hydromechanical**
- **hydraulic**
- **energy**

systems

**of energy or fluids
(water network,
central heating...)**

Teaching

Compulsory research courses (12 ects)

- Numerical simulation and modelling of turbulent flows
- Hydrodynamical stability
- Microfluidics and nanofluidics
- Signal analysis, random signals and stochastic processes

Elective courses (Choice of 3, 6 ects each)

- Advanced heat transfers and energetics
- Aerodynamics and combustion
- Sustainable marine energies
- Advanced fluid mechanics for processes
- Advanced numerical simulation
- Advanced simulation tools for mechanics
- Hydraulic machines and hydroelectricity

Master thesis

Criteria

- in the field of research in fluid mechanics and/or energetics
- in France or abroad
- in a laboratory or a company
- beginning in february, between 5 and 6 months long

Examples of master thesis

- EDF : Développement d'un outil d'automatisation des modélisations hydrauliques
- AREVA : Développement CFD et application à la conception des assemblages de combustible REP
- Liphy : Dispersion et temps de transit de globules rouges dans les capillaires
- LEGI : Couche limite atmosphérique en antarctique
- CEA : Instrumentation vers les petites échelles de la turbulence en cond^o extrêmes

Connexions with research

Associated laboratories

- LEGI : geophysical and industrial fluid mechanics
- LRP : rheology, complex fluids, processes
- SIMAP : material and processes
- LEPMI : processes
- SMTH : thermohydraulics
- SBT : low temperatures
- GRETH : heat transfers
- ...

Courses mainly given by researchers

Master thesis

Admission

Requirements

- B2 level in english, all courses are given in english
- applicants must have successfully passed:
 - one year of master (science or engineering) or equivalent,
 - an engineer diploma in :
 - Fluid mechanics, chemical engineering,
 - Physics or applied mathematics provided they have an initial level in fluid mechanics,
 - An engineer diploma or a master degree in engineering
- Students already registered in France in the 3rd year of an engineering school can also apply (special agreement required).

Application

- From october to may

Tuition fees

- European students 243€ / year
- Non european students 3770€ / year