

Présentation du Master MEPP

Double-diplôme Master-Ecoles

Responsable: Julia MAINKA (julia.mainka@univ-lorraine.fr)

Intérêt du double diplôme master MEPP - Ecoles

A quoi sert un master en plus d'un diplôme d'école?

○ C'est le **diplôme reconnu à l'international** (« master's degree »)

○ C'est une **ouverture pour les thèses**

Certaines grandes entreprises (Saint-Gobain, CEA, IRSN, ONERA, Michelin, Arkema, L'Oréal, Total, Essilor, Solvay) demandent souvent un master recherche en plus du titre d'ingénieur.

○ C'est de **montrer son intérêt pour la recherche et la R&D**

Ceci peut servir de vrai atout dans l'évolution de carrière

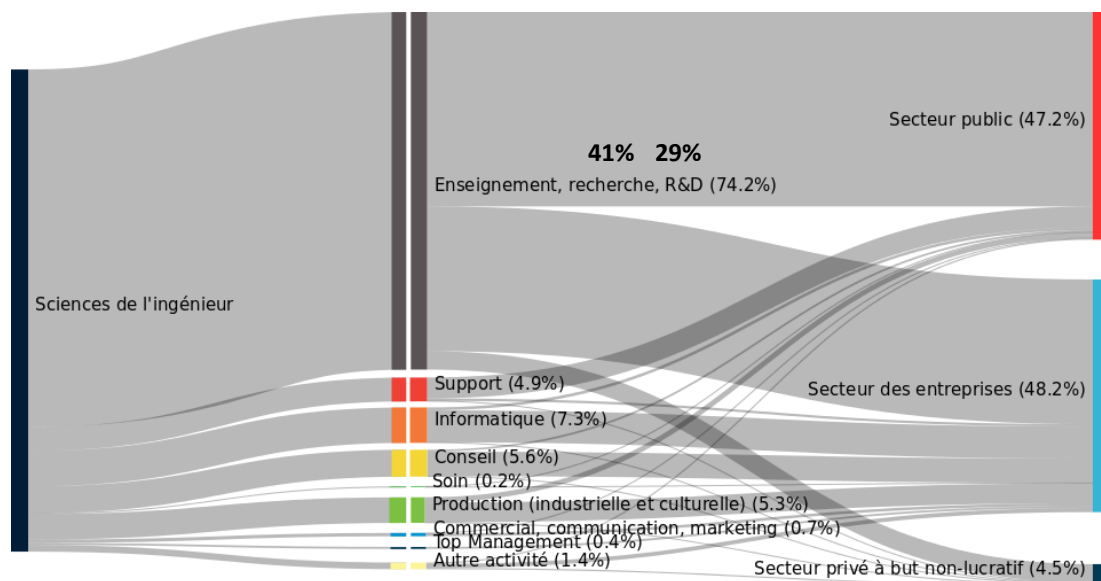
○ C'est enfin l'opportunité d'obtenir un **second diplôme à Bac +5** relativement facilement

Intérêt du double diplôme master MEPP - Ecoles

Un mots sur les idées fausses régulièrement rencontrées

- Un master recherche n'oblige absolument pas à faire une thèse.
- Une thèse n'oblige à être MCF/prof ou chercheur au CNRS, mais débouche la plupart du temps sur un emploi dans le privé.

Secteur d'activité des docteurs en sciences de l'ingénieur en 2015



Source: Enquête emploi 2015 - docteurs 2014, **La poursuite de carrière des docteurs récemment diplômés en Île-de-France**, <http://www.ifd.upmc.fr/fr/le-devenir-professionnel/enquetes-et-statistiques/enquete-emploi-2015.html>

- Une thèse ne se fait pas obligatoirement dans un laboratoire public (thèses CIFRE).
- Une thèse est avant tout un CDD de 3 ans avec à la clé un titre de docteur (très prisé surtout à l'étranger). → **Le master offre l'opportunité de trouver une thèse!**

Intérêt du double diplôme master MEPP - Ecoles

Pourquoi le master MEPP est-il si facilement compatible avec les formations ENSEM/Polytech' Nancy/Mines Nancy?



Master

Mécanique Énergie Produits et Procédés



- Les **programmes sont très proches!** (env. 60% à 80% de points en commun)
- Les **mêmes enseignants** interviennent souvent dans les différentes formations.
- Il y a même des **cours suivis en commun** avec les étudiants ENSEM, Polytech' Nancy et/ou Mines Nancy.

Quelles obligations pour décrocher le master?

- Une **moyenne supérieure à 10/20** au semestre théorique et un stage validé (là aussi moyenne supérieure à 10/20)
- **Réalisation d'un Projet de Fins d'Etude (PFE) orienté Recherche ou R&D ou au moins dimensionnement**

Attention: surtout important pour les étudiants à Polytech' Nancy où le PFE n'est pas obligatoire!

- Le **stage** doit être suffisamment **orienté Recherche ou R&D**
 - Un stage dans un laboratoire de recherche n'est pas obligatoire. Un service R&D d'une entreprise ou bureau d'études est très bien.
 - Veiller à faire au moins une partie de dimensionnement.
 - Eviter le stage purement technico-commercial.
- **Suivre un cycle de 4 conférences d'initiation à la recherche**

Quelles obligations pour décrocher le master?

Précisions sur les stages Recherche au  Lemta

- L'ensemble des propositions de stage **sur le site du laboratoire LEMTA**
→ Recrutement (<http://lemta.univ-lorraine.fr/recrutement.html>)
- Publication des sujets vers **fin octobre/début novembre**
- Les sujets de stage dans **tous les domaines de recherche** du laboratoire: mécanique des fluides et/ du solide, thermique, transferts couplés, énergétique, électrochimie, de l'expérimental à la simulation numérique...
→ Il y en a pour tous les goûts!

Quelles obligations pour décrocher le master?

Précisions sur les stages Recherche au



○ Exemple de proposition de sujet de stage (année 2016/2017)

FI-3 Intitulé : Caractérisation de gouttes surfondues par fluorescence induite par laser

Encadrant(s) :

Alexandre Labergue, Guillaume Castanet et Ophélie Caballina

- **Téléphone :** 03 83 59 56 46
- **mail :** alexandre.labergue@univ-lorraine.fr
http://lemta.univ-lorraine.fr/data/pages_pro/A_Labergue.pdf

Domaines : Thermique, écoulements diphasiques et expérimental

Descriptif

Contexte administratif

Ce sujet s'inscrit dans le cadre d'un projet NUAGE (Nouveaux oUtils pour la caractérisation de conditions Aéronautiques GivrantEs), cofinancé par l'ANR (Agence Nationale de la Recherche) et la DGA (Direction Générale de l'Armement), et porté par le LEMTA (A. Labergue).

Contexte scientifique

La problématique générale du présent sujet traite du phénomène de givrage des aéronefs : gouttes d'eau surfondues (-40°C) se solidifiant après contact sur les surfaces (Figure 1).



Figure 1 : Phénomène de givrage des bords d'attaque d'ailes d'avions.

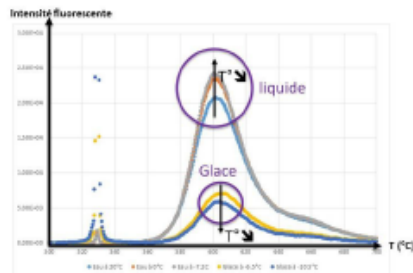


Figure 2 : Spectres de fluorescence à différentes températures en phase liquide et solide (glace).

L'étape de certification des équipements de dégivrage utilise des souffleries permettant de simuler des conditions givrantes. Toutefois, la représentativité de ces conditions ne peut être analysée que si la température des gouttes et la fraction de glace contenue dans les gouttes sont mesurées. Or, à ce jour, il n'existe aucune expérience qui permet d'accéder à ces deux paramètres. L'objectif de NUAGE vise justement à répondre à ce défi en mettant en œuvre la technique de fluorescence induite par laser (LIF) afin de mesurer la température de gouttes surfondues. Cette technique mise en œuvre au LEMTA a été amplement testée et validée dans le cas de gouttes en combustion ou en forte évaporation. Il s'agit donc ici d'étendre la LIF pour le cas original de gouttes d'eau surfondues.

Travail proposé.

Le principe de la mesure de température de goutte par LIF consiste à ensemencer un traceur fluorescent dans le liquide à caractériser (eau dans la présente étude) puis d'induire la fluorescence par un faisceau laser. Le signal de fluorescence se présente sous la forme d'un spectre dont l'amplitude dépend de la température. Par exemple, la Figure 2 présente des spectres obtenus lors d'essais préliminaires effectués avec de l'eau surfondues contenue dans une cuve. L'idée est donc d'appliquer la LIF pour mesurer la température de gouttes surfondues mais aussi d'exploiter le signal de fluorescence dans le but d'estimer fraction de glace contenue dans la goutte.

Le travail sera divisé en deux étapes :

• **Etape 1 :**

La mise en œuvre d'une nouvelle chaîne LIF nécessite dans un premier temps d'étalonner en température le traceur fluorescent en solution dans l'eau afin de déterminer sa sensibilité en température. Cette étape consiste à mesurer le signal de fluorescence à différentes températures contrôlées. Deux approches sont envisagées : utilisation d'une cuve contenant la solution insérée dans une enceinte refroidie par bain thermostaté (Figure 3) ou mise en lévitation d'une goutte dans un environnement contrôlé en température.

D'autre part, ces dispositifs serviront également à étudier la faisabilité de détecter l'apparition de cristaux de glace dans l'eau.

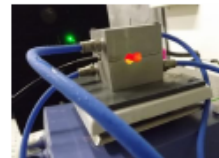


Figure 3 : enceinte permettant de contrôler en température une solution insérée à l'intérieur.

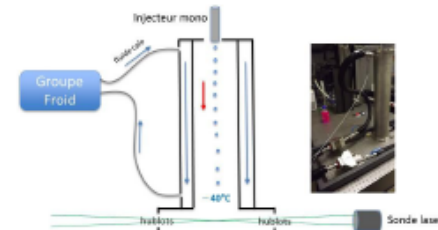


Figure 4 : Schéma de principe du dispositif de génération de gouttes surfondues (photo : montage à l'état actuelle).

• **Etape 2 :**

En parallèle, un dispositif de générations de gouttes surfondues est développé au LEMTA (Figure 4). Ce dispositif consiste en une colonne munie d'une double enveloppe dans laquelle circule un fluide réfrigéré par un cryostat permettant ainsi de refroidir l'air dans la colonne jusque -40°C environ. Des gouttes monodispersées en taille et évoluant sur une trajectoire rectiligne sont injectées à l'aide d'un injecteur piézo-électrique. La colonne est équipée d'accès optiques permettant la mesure de LIF mais aussi de vitesse et taille de gouttes par analyse Phase Doppler.

Le travail consistera alors à réaliser les premiers tests et mesures de LIF sur des gouttes en mouvement afin de déterminer la température et l'apparition de cristaux de glace.

Perspective

Ce travail est susceptible de déboucher sur une thèse à la rentrée scolaire 2017.

Quelles obligations pour décrocher le master?

Précisions sur le cycle de conférences

4 conférences d'initiation à la recherche destinées aux étudiants inscrits dans le programme de double-diplôme.

- Généralement les **jeudis après-midis** de **janvier**
- **Publication** des sujets vers la **fin novembre** → avertissement par mail
- Exemple du *programme de l'année 2016-2017*:

***Jeudi 12 janvier** / site de l'Ecole des Mines / 14h00: "Cogénération à partir de biomasse: comparaison énergétique et environnementale des procédés" par F. Patisson , Professeur à l'Institut Jean Lamour*

***Jeudi 19 janvier** / site de l'Ecole des Mines / 14h00: "Wind Energy and the Need to Understand Turbulence" par J. Peinke, Professeur à l'Université d'Oldenburg*


***Jeudi 26 janvier** / site de l'ENSEM / 14h00 : "Pile à combustible - recherche et applications" par O. Lottin, Professeur au LEMTA*

***Jeudi 2 février** / site de l'ENSEM / 14h00: "Deux exemples de doctorats au LEMTA dans le domaine de l'énergie et de la mécanique des fluides" par W. Chaze et T. Loussouarn, doctorants en 3ème année de thèse au LEMTA*

Quelles obligations pour décrocher le master?

Précisions sur le cycle de conférences

Possibilité de suivre d'**autres séminaires de Recherche**, par exemple:

○ Séminaires @  LEMTA

- Normalement les **jeudis après-midi** (14h-15h30) dans la **salle Coriolis**
- Sujets publiés tout au long de l'année sur le **site du laboratoire LEMTA** → Agenda
→ Séminaires (<http://lemta.univ-lorraine.fr/seminaires.html>)

○ Séminaires du **département Physique-Mécanique** @



- Publiés sur le **site du département Physique et Mécanique** → Animation Scientifique
(<http://physique.dep.univ-lorraine.fr>)
- Rubrique « *Séminaires chercheurs* »: séminaires scientifiques à la **FST** et dans les 3 laboratoires associés au département (**IJL, CRM2, LEMTA**)
- Rubrique « *Séminaires grand public* »: séminaires scientifiques divers accessibles au grand public à la **FST**

Quelle-est la procédure pour l'inscription au master?

- 1) **Envoyer un mail** à la responsable du double-diplôme pour obtenir le formulaire d'inscription (julia.mainka@univ-lorraine.fr).
- 2) **Remplir le formulaire d'inscription** et joindre
 - Une photo d'identité
 - Une photocopie de pièce d'identité
 - Un chèque de 168€ à l'ordre de l'agent comptable de l'Université (sauf si vous êtes boursier, auquel cas vous êtes exonéré)
- 3) **Déposer le dossier complet** (au plus tard le **13/10/17**) auprès de votre responsable de formation



Anne TANIÈRE (anne.taniere@univ-lorraine.fr)



Emmanuel PLAUT (emmanuel.plaut@univ-lorraine.fr)



Sophie DIDIERJEAN (sophie.didierjean@univ-lorraine.fr)