

# Systemes de propulsion aérospatiale

## ■ Objectifs

Former des spécialistes moteurs capables de concevoir et d'utiliser des turbomachines aéronautiques et terrestres, des moteurs d'engins spatiaux, ayant une solide formation en mécanique des fluides et sachant adopter une approche systèmes complexes.

Acquérir des connaissances approfondies en aérothermique et technologie des systèmes propulsifs (turboréacteurs, turbines à gaz, statoréacteurs et moteurs fusées).

L'accent est mis tout particulièrement sur l'aérodynamique interne (turbomachines et combustion).

## ■ Méthode pédagogique

### Premier semestre :

environ 450 heures d'enseignement dispensées de septembre à avril dans les locaux de l'ISAE-SUPAERO par les professeurs permanents et par des experts et professionnels apportant les dernières connaissances de l'industrie dont : cours magistraux, bureaux d'études, travaux pratiques, visites de sites industriels, travail en équipe.

### Second semestre :

réalisation d'une thèse professionnelle en entreprise, en laboratoire, en France ou à l'étranger d'une durée de quatre à six mois, validée par la soutenance.

## ■ Programme d'enseignement

### Conception et opérations des aéronefs- 84 h

Les grands enjeux aéronautiques - Etat de l'art de la propulsion aéronautique - Mission et Environnement des aéronefs - Conduite du vol et facteurs humains - Enquêtes accidents et réglementation - Conception moteur: De la mission à la spécification (civil et militaire) - Performances et cycles (on- et off-design) - Méthodologies de design et d'expérimentation - Intégration à l'aéronef (contraintes et tandem avion/moteur, focus nacelle et systèmes annexes) - Approche multidisciplinaire - Avants projets et innovations incrémentales et en rupture.

### Dynamique des fluides - 280 h

Turbulence, instabilité et transition - Computational Fluid Dynamics - Dynamique des fluides avancée (compressible et instationnaire) - Aéroacoustique- Aéroélasticité - Propulsion chimique et électrique - Écoulements diphasiques et combustion - Aérodynamique des turbomachines - Étude de cas en conception (d'une chambre de combustion ou d'un étage de turbomachine).

### Projet ingénierie entreprise - 98 h

Intégrer toutes les dimensions d'un projet : composante technique, gestion de projet et gestion d'équipe.

## ■ Organisation de la formation

### Chef de programme

- Prof. Guillaume DUFOUR  
guillaume.dufour@isae-supaero.fr

### Durée

Un an à temps plein

### Rentrée

Début septembre

### Lieu

ISAE-SUPAERO

### Teaching language

French

## ■ Perspectives professionnelles

La plupart des ingénieurs issus du MASTÈRE SPÉCIALISÉ® occupent des postes de cadres supérieurs chez les motoristes ou avionneurs du secteur aéronautique et spatial, au sein de SSII ou encore dans le domaine de l'énergétique générale auprès d'entreprises publiques et privées.

La formation peut aussi permettre la poursuite en thèse doctorale.

### Les entreprises qui recrutent nos étudiants

Airbus Group, Aéroconseil, Altran, ALSTOM POWER, Seditec, Safran, SAFRAN Snecma, SAFRAN Turboméca, SEGIME, SOGETI High Tech, Transiciel, Astek, Sagem, Thales, DGA SPAe, CEPR SACLAY, SNPE, ESA, Alcatel, DAHER LHOTELLIER, HUREL HISPANO, MATIS BENELUX, NUMECA INTERNATIONAL (Belgique),...



## Testimonies

“ Ayant initialement suivi une formation d'ingénieur en Mécanique des fluides et ayant un goût très prononcé pour les moteurs d'avions et les turbomachines en particulier, j'ai décidé de suivre le MS Systèmes de Propulsion Aérospatiales afin de compléter et perfectionner mes connaissances sur ce domaine. De plus, c'était une opportunité pour moi de suivre une formation technique de qualité à l'ISAE-SUPAERO, une des meilleures écoles de France dans le secteur Aéronautique et Aérospatial. Soucieux d'appréhender en profondeur le fonctionnement et la conception des moteurs d'avion ou de fusée pour travailler dans de grands groupes aéronautiques, ce MS m'a permis de monter en compétences sur cette thématique et il m'a fait découvrir une large palette de métiers entrant en jeu dans la conception d'un moteur.

### **Selon vous, quels sont les points forts du programme que vous avez suivi ?**

- Qualité des enseignements : réelle volonté de la part des intervenants de faire découvrir leur passion à des étudiants curieux et intéressés. J'ai vraiment pu voir que les intervenants avaient à cœur de faire découvrir leurs univers et les problématiques industrielles actuelles aux étudiants
- Pluridisciplinarité : beaucoup de disciplines sont abordées dans la formation, offrant une vision d'ensemble des métiers intervenant dans la conception et le fonctionnement d'un système propulsif
- Bi - dimensionnalité : la formation offre aux étudiants une vision industrielle mais aussi de recherche en laboratoire qu'il est important d'avoir à l'esprit dans ce secteur
- Liberté : la formation fait preuve d'une certaine souplesse dans le choix des projets scolaires encadrés laissant certains degrés de liberté aux étudiants qui peuvent ainsi aborder des thématiques plus ciblées sur leurs projets professionnels ou selon leur curiosité

### **Aujourd'hui, quels sont vos projets professionnels ?**

Aujourd'hui, je travaille en tant que concepteur de turbopompes dans les turbomachines spatiales et j'envisage de conforter mes connaissances et ma technique dans ce domaine. Mon département m'offre la possibilité de ne pas rester cantonné à l'aspect conception des turbopompes et j'aurais certainement l'occasion d'aborder d'autres problématiques liées à ces différents organes. L'aspect détermination des performances des moteurs civils m'a toujours intéressé et j'envisage pourquoi pas de m'orienter un jour vers des problématiques d'avant-projet dans ce domaine-là.

**DAVID TESTA**  
France, Concepteur en Systèmes d'Equilibrage Axial de turbopompes à hydrogène liquide chez SNECMA VERNON, diplômé en 2014

“ I chose ISAE-SUPAERO to follow my studies simply because it is a world leader in aeronautical field. I already knew this institution some time ago thanks to an exchange program and I personally verified the high quality of the research installations and the professionalism of the research staff and professors. When I decided to rise in professional competence there was no doubt at all: ISAE-SUPAERO was the best choice.

In particular, the Advanced Master's Program was well adapted to my needs. It is perfect for foreigner engineers (experienced and unexperienced as well) desiring a quick integration to the French aeronautical industry: most of the professors are active industry engineers, so the knowledge they share is up to date and targeted to form professionals that will satisfy their company needs.

I followed the MS-SPA (Aerospace propulsion systems) in order to deepen my knowledge in turbofan design techniques. I was surprised about the good planning of the training: firstly a quick review of fluid mechanics is done in order to harmonize the student's level and then all starts. A strong CFD training is offered in a theoretical and practical point of view, provided by experienced professors. This was preceded by a necessary training /module on instabilities, transition and turbulence. I really appreciated this approach because it allowed me to deeply understand the fluid physics in a systematic fashion before dealing with the CFD analysis.

At the same time, specialists coming from the main industry actors (Safran, Airbus, etc.) have provided major lectures covering the design of turbofan and launchers. In parallel, a more general formation was provided (aeroacoustics, aero elasticity, manufacture, and so on), in order to have a complete vision of the aeronautical industry and to be aware of the interdisciplinary constraints that may affect us in our professional future.

All this acquired knowledge was put into practice with 2 major student projects, one of them in partnership with a main aeronautical company. It was an experience that I really appreciated because it allowed me to work in a real scenario and to prove myself.

The provided formation ensures to succeed the major final step: the internship. In my case I did both, the student project and the internship at Safran Nacelles. At the end of the master program I was simply delighted because it exceeded my expectations.

The future looks bright. In fact, it was thanks to the internship that I managed to create my professional path and to fulfill my dream: to work with future aircraft configurations. I am still working on the same subject, this time, as an ISAE-SUPAERO research engineer. And I will continue to study this passionate subject in a Phd.

**MIGUEL ANGEL AGUIRRE**  
Ingénieur recherche et développement, ISAE-SUPAERO, diplômé 2017



## ■ Admission procedures

### Advanced Masters

#### Academic requirements

A master's degree, or an equivalent degree in science or engineering (or in management for advanced masters in management), or bachelor degree completed by 3 years of professional experience

#### Application website :

<http://admissionsmasters.isae-supaero.fr>

### Selection and admission





**Selection and admission are made by an admission committee :**

Possible interviews can be organized if necessary

#### Deadlines for application:

Several admission committees scheduled from January to July, see schedule on our website

### Language requirements for Masters in English

<b>TOEFL (IBT)</b>	or	<b>TOEIC</b>	or	<b>IELTS</b>	or	<b>CAE/FCE</b>
						
<b>85 points</b>		<b>785 points</b>		<b>6.5 points</b>		<b>170 points</b>

### Language requirements for Masters in French

#### Language qualification requested

Score B2-Common - European Framework of Reference for Languages



## ■ *Your contacts*

**Philippe GALAUP,**  
Head of recruitment and Contractual  
Relations  
Phone: +33 (5) 61 33 80 27

**Catherine DUVAL,**  
Senior Admission Advisor/Aerospace  
sector  
Phone: +33 (5) 61 33 80 37

**[info-master@isae-supaero.fr](mailto:info-master@isae-supaero.fr)**  
**[www.isae-supaero.fr](http://www.isae-supaero.fr)**