



<b>Title</b>	Modeling durability of aeronautical parts subjected to an abrasive environment		
<b>supervisor</b>	<b>A.Sapet (Ph.D), F. Lachaud (Supervisor), K.Moussaoui (Supervisor), R. Chieragatti (Supervisor)</b> <b>Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace (ISAE) – SUPAERO / DMSM</b> Département de Mécanique des Structures et des Matériaux 10 Avenue Edouard Belin   31055 TOULOUSE   FRANCE <a href="mailto:remy.chieragatti@isae-sup aero.fr">remy.chieragatti@isae-sup aero.fr</a> , <a href="mailto:frederic.lachaud@isae-sup aero.fr">frederic.lachaud@isae-sup aero.fr</a>		
<b>Laboratoire</b>	<b>Institut Clément Ader (ICA UMR 5312)</b> <a href="http://www.institut-clement-ader.org">www.institut-clement-ader.org</a>		

### Context and challenges

Certain missions entrusted to helicopters expose the rotating parts of the engines or the blades of the rotors, as well as the bodywork coatings, to very aggressive environments. In the engines, the entry of abrasive particles will generate damage that can significantly reduce the lifespan and increase fuel consumption. However, these same particles can also damage fairings and main and tail rotor propeller blades. Whether the flow is controlled or not, the basic problem that arises is that of understanding the damage mechanisms of exposed surfaces. As part of a research project on the study of tearing mechanisms that condition or alter properties of the remaining material subjected to erosion by a fluid loaded with particles, the intern student recruited by ISAE-SUPAERO will participate in the following objectives: **(O1)** use and develop the experimental test bench in order to isolate the mechanisms of interest in the evolution of the surface state ; **(O2)** develop numerical simulation models with the aim of reproducing the stress, then predicting this evolution from the data of the experimental loading conditions (charged fluid) and the behavior of the target materials (metallic or composite) ; **(O3)** Conception and development of a mechanism allowing the erosion of samples under tension.

### Profile and experience

The candidate, in the last year of Aeronautical Engineering School, or Master in mechanics and numerical methods, must ideally have the following skills and aptitudes:

- Autonomy in understanding the behavior of metallic and composite materials; numerical simulation in mechanics; finite element method (ABAQUS for example)
- Experience in transient dynamic simulation; behavior of structures
- Notions in development and coding (Matlab, Fortran, Python);
- Taste or skills for: experimentation, scientific rigor and teamwork ; tests and calculations; multiphysics problems ; analysis and synthesis of results.

### Location, duration, start of contract

ISAE-SUPAERO, 10 Avenue Edouard Belin, 31400 Toulouse.

Internship at least for 5 months.

Starting in February – march 2024

### Documents



Send a detailed and motivated application letter with a CV.

[adrien.sapet@isae-sup aero.fr](mailto:adrien.sapet@isae-sup aero.fr)

[kamel.moussaoui@isae-sup aero.fr](mailto:kamel.moussaoui@isae-sup aero.fr)

[remy.chieragatti@isae-sup aero.fr](mailto:remy.chieragatti@isae-sup aero.fr)

[frédéric.lachaud@isae-sup aero.fr](mailto:frédéric.lachaud@isae-sup aero.fr)

<b>Titre</b>	MEDEE - Modélisation de la durabilité de pièces aéronautiques soumises à un environnement abrasif		
<b>Responsable scientifique à contacter</b>	<b>A. Sapet (Ph. D), F. Lachaud (Superviseur), K. Moussaoui (Superviseur), R. Chieragatti (Superviseur).</b> <b>Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace (ISAE) – SUPAERO / DMSM</b> Département de Mécanique des Structures et des Matériaux 10 Avenue Edouard Belin   31055 TOULOUSE   FRANCE		
<b>Laboratoire</b>	<b>Institut Clément Ader (ICA UMR 5312)</b> <a href="http://www.institut-clement-ader.org">www.institut-clement-ader.org</a>		

### Contexte et enjeux

Certaines missions qui sont confiées aux hélicoptères, exposent les parties tournantes des moteurs ou les pales des rotors mais aussi les revêtements de carrosserie à des environnements très agressifs. Dans les moteurs, l'entrée de particules abrasives va générer un endommagement pouvant conduire à réduire notablement la durée de vie et à augmenter la consommation de carburant. Ces mêmes particules peuvent néanmoins aussi endommager les pièces de carénage et les pales des hélices du rotor principal et de queue.

Dans le cadre d'un stage de fin d'études sur l'étude des mécanismes d'arrachement qui conditionnent ou altèrent propriétés de la matière restante soumises à l'érosion par un fluide chargé de particules, la/le stagiaire recruté/e par l'ISAE-SUPAERO participera aux objectifs suivants: **(O1)** utiliser et développer le banc d'essai expérimental (existant) afin d'isoler les mécanismes d'intérêt dans l'évolution de l'état de surface ; **(O2)** développer des modèles de simulation numérique dans l'objectif de reproduire la sollicitation, puis de prévoir cette évolution à partir de la donnée des conditions expérimentales de chargement (fluide chargé) et du comportement des matériaux cibles ; **(O3)** Conception et développement d'un mécanisme permettant l'érosion d'éprouvettes sous charge.

### Profil et compétences attendues

Le candidat ou la candidate, en dernière année d'école d'ingénieur Aéronautique, ou Master en génie mécanique ou/et génie des matériaux, doit avoir idéalement les compétences et appétences suivantes :

- Autonomie en : compréhension du comportement des matériaux métalliques et composites ; simulation numérique en mécanique ; méthode des éléments finis (ABAQUS) ;
- Notions en développement et codage (Matlab, Fortran, Python) ;
- Goût ou aptitudes pour : l'expérimentation, la rigueur scientifique et le travail en équipe ; les essais et calculs ; les problèmes multiphysiques ; l'analyse et la synthèse de résultats ;

### Lieu, durée, début de contrat

ISAE-SUPAERO, 10 Avenue Edouard Belin, 31400 Toulouse.

Stage de fin d'études d'une durée minimale de 5 mois rémunéré au barème de l'ISAE-SUPAERO ;

Début en février ou mars 2024 ;

### Candidature

Transmettre une lettre de candidature circonstanciée et motivée avec un CV.

[adrien.sapet@isae-sup aero.fr](mailto:adrien.sapet@isae-sup aero.fr)

[kamel.moussaoui@isae-sup aero.fr](mailto:kamel.moussaoui@isae-sup aero.fr)

[remy.chieragatti@isae-sup aero.fr](mailto:remy.chieragatti@isae-sup aero.fr)

[frédéric.lachaud@isae-sup aero.fr](mailto:frédéric.lachaud@isae-sup aero.fr)