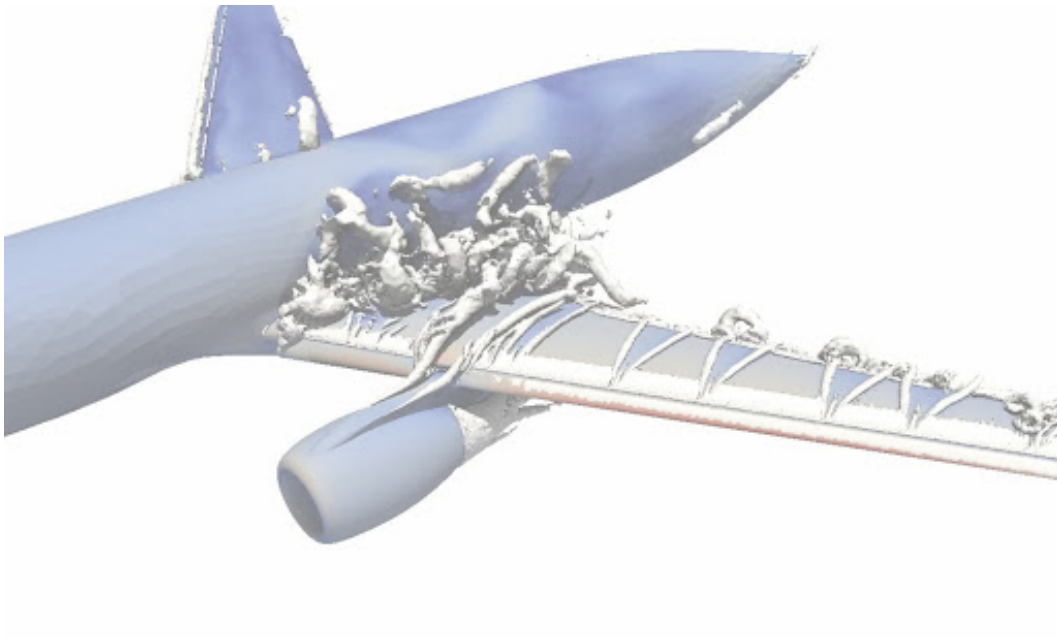


# Méthodes numériques pour la révolution digitale des jumeaux numériques: de la modélisation multi-physique haute fidélité aux modèles réduits pour l'ingénierie

Andrea Brugnoli  
Docteur ISAE-Supaéro 2020  
Ingénieur ISAE-Supaéro 2017

Dossier de candidature au prix de la fondation Jean-Jacques et Félicia Lopez-Loreta pour l'excellence académique



Source: [FEniCS-HPC website](#)

# 1 Contexte et Objectifs du projet

## 1.1 Le candidat

La technologie, les sciences et leur impacte sur l'humaine m'ont toujours intéressé. C'est pour cela que j'ai opté pour un baccalauréat littéraire avec option informatique (obtenu en 2011 à Vérone, Italie). Après mon baccalauréat<sup>1</sup>, j'ai obtenu une licence en ingénierie mécanique du Politecnico de Milan. Pendant la première année du master en ingénierie Spatiale, j'ai décidé de partir à l'étranger et j'ai choisi d'effectuer un double diplôme à l'ISAE-Supaéro. J'ai pu approfondir mes connaissances en automatique grâce à un master recherche en collaboration avec Supélec/Université Paris Saclay, ainsi que mes compétences en mathématiques appliquées à travers un parcours spécialisé. Mon intérêt pour les systèmes dynamiques et la simulation m'a amené au centre national d'études spatiales (CNES) pour mon stage de fin études, où j'ai effectué des simulations intensives sur le supercalculateur.

J'ai donc décidé de poursuivre un doctorat de recherche dans l'automatique et les mathématiques appliquées (calcul numérique). Ma thèse a été financée dans le cadre d'un projet européen financé par l'agence nationale de la recherche (ANR) et la Fondation allemande pour la recherche (DFG). Le projet de recherche consiste à utiliser de formulation physique pour les systèmes dynamiques interconnectés.

## 1.2 Contexte

## 1.3 Le projet

# 2 Organisation du projet et mise en œuvre

## 2.1 Partenariats académiques et retombées industrielles

## 2.2 Le plan

## 2.3 Budget

## References

- [1] F. Califano, R. Rashad, A. Dijkshoorn, L. Groot Koerkamp, R. Snee, A. Brugnoli, and S. Stramigioli. Decoding and realising flapping flight with port-Hamiltonian system theory. *Annual Reviews in Control*, 51:37–46, 2021.
- [2] A. Brugnoli, D. Alazard, V. Pommier-Budinger, and D. Matignon. A port-Hamiltonian formulation of linear thermoelasticity and its mixed finite element discretization. *Journal of Thermal Stresses*, 44(6):643–661, 2021. <https://doi.org/10.1080/01495739.2021.1917322>.

---

<sup>1</sup>En Italie il est possible d'accéder aux universités scientifiques après un Bac. L.

- [3] A. Brugnoli, D. Alazard, V. Pommier-Budinger, and D. Matignon. Port-Hamiltonian flexible multibody dynamics. *Multibody System Dynamics*, 51(3):343–375, Mar 2021. <https://doi.org/10.1007/s11044-020-09758-6>.
- [4] A. Brugnoli, D. Alazard, V. Pommier-Budinger, and D. Matignon. Port-Hamiltonian formulation and symplectic discretization of plate models. Part II: Kirchhoff model for thin plates. *Applied Mathematical Modelling*, 75:961 – 981, Nov 2019. <https://doi.org/10.1016/j.apm.2019.04.036>.
- [5] A. Brugnoli, D. Alazard, V. Pommier-Budinger, and D. Matignon. Port-Hamiltonian formulation and symplectic discretization of plate models. Part I: Mindlin model for thick plates. *Applied Mathematical Modelling*, 75:940 – 960, Nov 2019. <https://doi.org/10.1016/j.apm.2019.04.035>.