

## Soutenance de thèse

**Pierre-Louis CHIAMBARETTO** soutiendra sa thèse de doctorat, préparée au sein de l'institut Clément Ader et de l'équipe d'accueil doctoral ISAE-ONERA EDyF et intitulée « *Modèle Vibratoire de Réservoir Cryotechnique de Lanceur : Définition d'un méta-matériau équivalent* »

**Le 27 octobre 2017 à 14h00, Institut Clément Ader**

devant le jury composé de

M. Miguel CHARLOTTE	Professeur Associé ISAE-SUPAERO	Codirecteur de thèse
M. Jean-François DEÛ	Professeur CNAM	
M. Simon FOUCAUD	Ingénieur CNES	
M. Jean-Michel GENEVAUX	Professeur Université du Maine Le Mans	Rapporteur
M. Yves GOURINAT	Professeur ISAE-SUPAERO	
Mme Emeline SADOULET-REBOUL	Maître de Conférences Université de Franche-Comté	Rapporteur
M. Philippe VILLEDIEU	Directeur de recherche ONERA	Directeur de thèse

### Résumé

L'hydrogène liquide est un ergol utilisé en complément de l'oxygène liquide pour la propulsion de nombreux lanceurs en particulier ceux de la famille Ariane. Cependant, sa dangerosité interdit la réalisation d'essais, en particulier vibratoires, sur des réservoirs remplis. Cette thèse explore une piste d'étude permettant de réaliser ces essais vibratoires sur le réservoir rempli d'un matériau de substitution : un ensemble de billes pré-contraintes. L'objectif est d'obtenir un comportement modal similaire en termes de modes et de fréquences propres à celui du réservoir rempli d'hydrogène liquide pour l'étude des premiers modes. Pour répondre à cet objectif, cet étude est développée en deux parties. Dans la première partie, une approche analytique basée sur une méthode par équivalences fréquentielles est détaillée. Après avoir présenté les grandes lignes de la méthodologie utilisée et l'ensemble des modèles développés, la méthodologie est appliquée au cas étudié expérimentalement de sorte à mettre en évidence l'influence des différents paramètres et de proposer une première méthode pour choisir un jeu de billes adapté. La seconde partie, traite principalement des aspects expérimentaux et numériques. Après avoir détaillé la caractérisation des billes utilisées, le montage expérimental conçu et réalisé pour effectuer des essais vibratoires sur un réservoir rempli de billes pré-contraintes est présenté. Les différents résultats obtenus avec ce montage sont étudiés au regard de l'approche analytique, mais aussi de modèles numériques utilisant des éléments-discrets et des éléments-finis.