

Invitation à la soutenance de thèse

SIMULATION NUMERIQUE D'IMPACTS HYDRODYNAMIQUES IMPLIQUANT DES PHENOMENES DE SUCCION : APPLICATION A L'AMERRISSAGE D'AVIONS DE TRANSPORT

Mathieu Goron

9 février 2024

Onera, établissement de Lille, salle Kampé de Fériet

Devant le jury composé de :

Grégory PINON	Université Le Havre Normandie	Rapporteur
Guillaume OGER	Ecole Centrale de Nantes	Rapporteur
Elisabeth LONGATTE LACAZEDIEU	Université Polytechnique Haut-de-France	Examineur
M'Hamed SOULI	Université de Lille	Examineur
Nicolas JACQUES	ENSTA-Bretagne	Directeur de thèse
Bertrand LANGRAND	ONERA	Co-directeur de thèse
Alan TASSIN	IFREMER	Encadrant
Thomas FOUREST	ONERA	Encadrant

Résumé

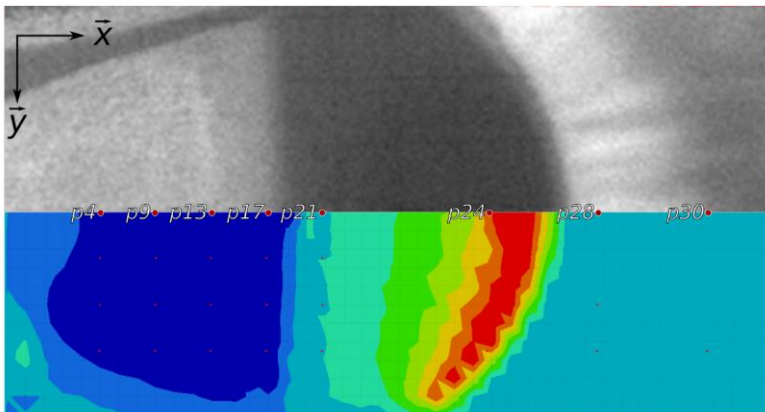
La certification à l'amerrissage des avions repose majoritairement sur d'importantes campagnes expérimentales menées au cours de la seconde moitié du XXe siècle et sur la comparaison avec des avions existants. Au vu des récents progrès des méthodes numériques, dans l'objectif d'analyser plus finement les phénomènes physiques en jeu et d'adapter la certification, notamment à des nouvelles conceptions et formes avions, il existe une forte volonté d'augmenter la part de l'analyse numérique dans ce processus.

C'est dans ce contexte que s'inscrivent ces travaux de thèse. Si l'influence de phénomènes hydrodynamiques complexes, tels que la succion et la cavitation, sur l'évolution du chargement subi par l'avion au cours d'un amerrissage est avérée, leur prise en compte dans les simulations d'impacts hydrodynamiques reste encore aujourd'hui une question ouverte. Les objectifs de ces travaux sont de mettre en place une méthode numérique adaptée à l'étude d'impacts hydrodynamiques et d'évaluer sa capacité à modéliser des phénomènes de succion, voire de cavitation, dans des conditions d'impact représentatives de l'amerrissage d'un avion.

La méthode numérique déployée dans cette thèse repose sur l'utilisation du solveur éléments finis explicite Radioss, développé par la société Altair, d'une approche couplée Euler-Lagrange (CEL) et d'une gestion de l'interaction fluide-structure par pénalisation. Cette méthode numérique a été appliquée à l'étude d'impacts hydrodynamiques variés, en augmentant progressivement la complexité des phénomènes physiques pris en compte : de l'impact vertical d'un dièdre à vitesse constante, à l'impact

oblique d'une section de fuselage d'un avion générique impliquant des phénomènes de succion et de cavitation.

Par comparaison avec des résultats expérimentaux, il a été possible d'acquérir une bonne confiance quant aux capacités prédictives de la méthode numérique pour les différents cas étudiés. La méthode numérique s'est révélée adaptée à la modélisation de phénomènes de succion. Elle a également permis de prédire de façon satisfaisante le chargement hydrodynamique subi par la structure en présence de phénomènes de cavitation.



Impact oblique du modèle SP3 pour $U = 45.2$ m/s : distribution de pression de contact

Mots clés

Impact hydrodynamique, Amerrissage, Simulation numérique, Interaction Fluide-Structure