
Mesures de champs cinématiques dans le contexte aéronautique: de l'analyse à l'hybridation, tout est question de dialogue

Sylvia Feld-Payet*¹

¹Onera - The French Aerospace Lab (Chatillon) – ONERA – F-92322 Chatillon, France

Résumé

Aujourd'hui l'industrie aéronautique civile doit s'adapter au contexte de transition énergétique et de décarbonation en développant des structures aérospatiales plus légères et plus tolérantes à leur environnement, tout en anticipant les évolutions des processus de certification. Pour cela, il est nécessaire de développer des modèles aptes à prédire la réponse de la structure en service, afin d'en assurer le bon dimensionnement. Cette bonne prédiction du comportement à l'échelle de la structure passe par une meilleure compréhension du comportement depuis l'échelle du matériau et ce pour tous les types de sollicitations que peuvent rencontrer les aéronefs au cours de leur vie.

L'établissement de ces modèles de comportement et leur validation s'appuie sur la confrontation essais-calcul dans un référentiel unifié, notamment sur la base de résultats de mesures de champs cinématiques capables de prendre en compte des gradients dus à une géométrie complexe. Cependant, ces mesures sont de plus en plus utilisées pour d'autres buts que l'identification des paramètres du modèle ou la validation de designs. Par exemple, elles peuvent être mises à profit pour optimiser les conditions d'essais, notamment grâce à l'établissement d'un jumeau numérique de celui-ci. On assiste également à une hybridation de la simulation et de l'expérience avec l'utilisation de conditions aux limites mesurées pour le calcul afin de le rendre plus représentatif de l'essai.

Les outils et méthodes d'analyse associés se sont multipliés ces 20 dernières années, avec un fort développement de bibliothèques libres. Pour les accompagner, on tend vers le développement de plateformes logicielles qui permettent d'interfacer et combiner des outils logiciels. Ces derniers doivent manipuler des données relatives à la fois aux essais, à leur analyse et aux calculs. Il faut alors non seulement garder une trace du traitement de ces données, mais pouvoir les réutiliser étant donné leur coût d'obtention. Une réflexion sur les modèles de données pour la photo-mécanique des solides est donc en cours afin de pouvoir traiter facilement les données relatives à un essai grâce à n'importe quel outil logiciel dédié au dialogue essai-calcul (1).

Cet exposé illustrera l'utilisation des mesures de champs cinématiques pour l'industrie aéronautique dans différents cadres et pour différents objectifs, en particulier à l'Onera. L'accent sera mis sur les avancées déjà permises ou attendues grâce à l'analyse de ces mesures. Les moyens logiciels et modèles de données permettant l'utilisation conjointe de plusieurs outils pour parvenir à une analyse poussée seront également abordés.

Références

(1) Benoît Blaysat, Rébecca Bonnaire, Pascal Bouda, John-Eric Dufour, Sylvia Feld-Payet,

*Intervenant

et al. R3XA : Toward a metadata standard for experimental (photo)mechanics datasets, PhotoMechanics - International DIC Society 2024 Conference, Clermont-Ferrand, France, 2024, pp.47. .