

17 janvier 2008 à 10h

MODELISATION PAR LA METHODE SPH DE L'IMPACT D'UN RESERVOIR REMPLI DE FLUIDE

par
Bertrand MAUREL

Afin de garantir la sûreté de certaines installations, leur résistance à la chute d'un avion doit être prise en compte. La difficulté et le coût d'essais réels rendent la simulation numérique indispensable pour ce type d'études. Cependant les phénomènes à représenter sont particulièrement complexes. Ainsi par exemple l'éventration des réservoirs de carburant et la fuite de celui-ci au travers des déchirures se révèlent particulièrement difficiles à modéliser à l'aide d'outils classiques comme la méthode des éléments finis. En effet, les grandes déformations du fluide, les effets de sloshing dans le réservoir, les impacts multiples et la fracturation du réservoir sont autant de phénomènes complexes et coûteux à traiter lorsque l'on utilise une méthode de calcul requérant un maillage, en particulier à cause des problèmes de remaillage.

Le travail de thèse a donc consisté à développer un outil de simulation numérique utilisant une approche meshless (ou sans maillage) capable de simuler la déformation et la rupture de structures minces sous l'impact d'un fluide. Un modèle de coque épaisse meshless (Mindlin-Reissner) basé sur la méthode SPH a ainsi été réalisé. Un algorithme de contact a de plus été mis au point pour la gestion des interactions entre la structure et le fluide également modélisé par la méthode SPH. Ces travaux ont été réalisés et inclus dans le logiciel de dynamique rapide EUROPLEXUS.

Dans un but de validation expérimentale des essais d'éventration de réservoirs par impacts ont également été réalisés en coopération avec l'ONERA.