

Jean-François Sigrist
DCNS

Méthodes de calcul pour des problèmes couplés fluide/structure le 25 juin 2009 à 10h00 en salle R002.

Résumé :

Les phénomènes d'interaction fluide/structure se rencontrent dans de nombreuses situations en construction navale ; parmi les problématiques auquel l'ingénieur est confronté dans ce domaine, on peut en effet citer :

- le comportement dynamique de structures immergées (telles que les coques de navires soumises aux effets d'une explosion sous-marine) ;*
- les vibrations de structures contenant un fluide stagnant (telles que les réacteurs nucléaires de propulsion) ;*
- les vibrations de structures induites par un écoulement de fluide (telles que les hélices et safrans).*

Avec le développement constant des techniques de simulation numérique et des capacités de calcul des ordinateurs, il est possible de modéliser de façon plus précise la physique en jeu dans le comportement de structures, en particulier en prenant en compte les effets d'interaction avec un fluide stagnant ou s'écoulant.

De nombreuses méthodes de calcul pour des problèmes couplés fluide/structure ont ainsi été développées au cours des dernières décennies et deviennent accessibles à l'ingénieur pour des applications industrielles. La plupart de ces méthodes requièrent cependant des adaptations préalables à leur déploiement industriel.

L'exposé propose une synthèse de travaux de R&D réalisés à DCNS sur cette thématique au cours des années passées afin de développer et appliquer des méthodes de calcul couplés à des problèmes industriels ; des développements semi-analytiques et numériques ont été ainsi conduit pour répondre aux besoins des projets liés à la propulsion navale.

Abstract :

Fluid-structure interaction effects have to be accounted for in many situations encountered in naval shipbuilding. Many engineering issues are indeed concerned with coupled phenomenon, among which – to name but a few:

- dynamic behaviour of submerged structures (such as ship hull subjected to underwater explosions),*
- vibration of structures containing and/or conveying fluids (such as nuclear propulsion reactors),*
- flow-induced vibrations of lifting surfaces (such as propeller blades).*

With the constant development of new numerical techniques, together with the increasing capacities of computers, it is possible to model more and more complex physics in engineering analysis of structures, in particular as far as interaction with stagnant or flowing fluid are concerned.

Numerical methods for coupled fluid/structure system have been developed over the past decades; applications of such techniques are now accessible for engineering purposes. The proposed methods somehow require an adaptation and/or enhancement to makes its application to industrial problems fully operational.

The present paper gives an overview of DCNS approach of numerical methods for coupled fluid/structure simulations applied to propulsion systems; both numerical and semi-analytical developments have been proposed through R&D studies to allow for applications to industrial problems.