

Simulation numérique d'objets en mouvement dans un fluide.

Encadrant: Philippe TRAORE

Résumé :

Dans ce BE nous nous proposons de simuler le mouvement d'objets solides dans un fluide par la méthode des frontières immergées (**IBM Immersed Boundary Method**) qui est une alternative efficace et puissante justement pour le suivi d'objets en mouvement dans un fluide ou de l'interaction fluide-structure. En terme d'application, nous nous intéresserons à la chute d'un cylindre dans un fluide sous l'effet de la gravité.

Le bureau d'étude se divisera en plusieurs parties :

1) Détermination précise de la fraction volumique.

La mise en œuvre de la méthode des frontières immergées que l'on se propose de suivre, repose sur la détermination précise de la fraction volumique (surfactive en 2D) occupée par le cylindre (disque en 2D) sur un maillage cartésien orthogonal (voir figure 1). En fonction de la taille des mailles Δx et Δy , des coordonnées (x_c, y_c) du centre du cercle et de son rayon R , il est possible de déterminer précisément pour chacune des mailles d'indices (I, J) la fraction surfactive. Il faudra définir un algorithme qui permettra le calcul de la fraction surfactive. Il s'agira de la première étape à réaliser dans ce BE.

2) Simulation de la chute d'un ou plusieurs disques dans un fluide.

Le code de calcul qui permet la simulation de l'écoulement autour du disque en chute est déjà opérationnel. Il faudra maintenant implémenter le module de calcul de fraction volumique que vous aurez développé. On se propose alors de réaliser plusieurs simulations numériques avec un disque, 2 disques ou plus afin de voir l'interaction entre ces objets au cours de leur chute et le fluide environnant.

	0	0.11	0.21	0.05		
	0.44	0.97	1	0.78	0.05	
	0.72	1	1	1	0.27	
	0.49	1	1	0.96	0.17	
	0.13	0.51	0	0.33	0	
		0	0			

Figure 1. Fraction surfacique sur un maillage cartésien.

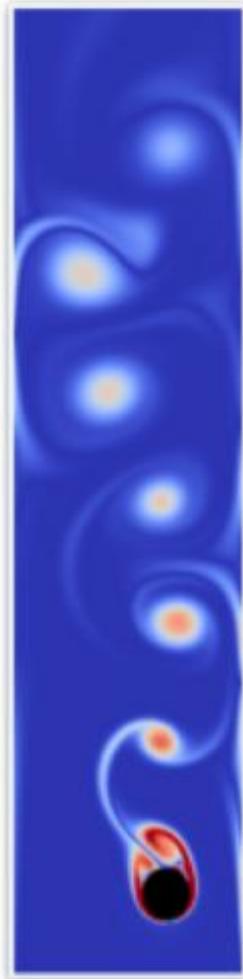


Figure 2. Evolution de l'interaction entre le fluide et l'objet.
Rotationnelle de la vitesse pour visualiser le sillage derrière l'objet en chute.