
Quelques succès récents et défis à relever pour la MAN dans le domaine de la Mécanique des fluides

Marc Medale^{*1}, Bruno Cochelin², and Jean-Marc Cadou³

¹IUSTI – IUSTI UMR 7343, Laboratoire commun ETiC – France

²Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique (LMA) – Aix Marseille Univ, CNRS, Centrale Marseille, LMA, Marseille, FRANCE – France

³Université Bretagne Sud UBS/IRDL (Institut de Recherche Dupuy de Lôme) – Université de Bretagne Sud (UBS) – Rue de Saint-Maudé BP92116 56321 Lorient Cedex, France

Résumé

Dans cet exposé, nous ferons un état de l'art des succès récents obtenus par la MAN dans le domaine de la Mécanique des fluides, et plus particulièrement celui des simulations numériques d'écoulements incompressibles. La spécificité de cette classe de problèmes réside souvent dans la nécessité d'appréhender la complexité des écoulements d'intérêt (tridimensionnels) par une forte contrainte de discrétisation spatiale, conduisant à la résolution de systèmes algébriques de (très) grandes tailles. Les récents succès de la MAN dans ces domaines s'illustrent dans trois directions : i) ses performances inégalées dans le calcul de courbes ou surfaces de réponse de problèmes fortement non-linéaires (résolution de systèmes d'équations paramétriques avec une méthode de continuation) ; ii) son efficacité dans la détermination et le calcul de points de bifurcation stationnaire ; iii) sa capacité à localiser les points de bifurcation de Hopf. En ce qui concerne les défis à relever, il nous semble pertinent de poursuivre d'importants efforts de recherche en direction de la modélisation des problèmes au sein desquels apparaissent des discontinuités (interfaces, frontières immergées, rhéologie de fluides non Newtoniens, etc.), qui interviennent dans de nombreuses applications, et pour lesquels il convient d'adapter les concepts usuels de la MAN, ou bien de lui en associer d'autres (XFEM, etc.).

Mots-Clés: Méthodes Asymptotiques Numériques, méthodes de continuation, diagramme de bifurcation, écoulements incompressibles

*Intervenant