

Propagation aéroacoustique Haute Performance

Pascal HAVÉ, CEA/DAM-DIF

Bruno DESPRÉS, CEA/DAM-DIF

Mots-clés : aéroacoustique, volumes finis, ordre élevé, Euler faiblement non-linéaire, maillage structuré non cartésien, calcul haute performance

Dans le cadre d'une étude concernant la propagation aéroacoustique, nous avons été confrontés à la difficulté de transporter correctement un signal de type impulsion sur plusieurs centaines de longueurs d'ondes. En effet sur de telles distances, les phénomènes de diffusion et dispersion numériques apparaissent comme critiques. Dans ce but, nous avons adapté des méthodes de volumes finis d'ordre élevé [1] initialement construites pour l'advection linéaire. Tout d'abord une approche linéarisée de l'hydrodynamique sous-jacente a été réalisée, typiquement sous forme du système d'Euler linéarisé à coefficients lentement variables en espace. Ces premiers résultats fournissent déjà une approximation satisfaisante du phénomène étudié. Toutefois afin de raffiner le modèle, nous avons introduit les non-linéarités du premier ordre issues des équations d'Euler. Ce dernier modèle apporte une modélisation plus fine du problème sans toutefois pénaliser son initialisation par un équilibre hydrodynamique difficilement accessible. Parallèlement, une approche informatique simple mais innovante a permis de coupler la complexité des schémas numériques d'ordre très élevés aux machines parallèles les plus puissantes afin d'en tirer le meilleur. Une démonstration des possibilités du nouveau super-calculateur du CEA, Tera-10 [2], sera ainsi présentée.

Références

- [1] S. DEL PINO AND H. JOURDREN, *Arbitrary high-order schemes for linear advection and waves equations : applications to hydrodynamics and aeroacoustics*, CRAS Paris, 2006.
- [2] LA RECHERCHE, *le calcul haute performance*, supplément au numéro 393, janvier 2006.

Pascal HAVÉ – pascal.have@cea.fr

CEA/DAM-DIF/DSSI, 91680 Bruyères-le-Châtel BP 12, France

Bruno DESPRÉS – bruno.despres@cea.fr

CEA/DAM-DIF/DSSI, 91680 Bruyères-le-Châtel, BP 12, France