

# Méthode des volumes finis

Depuis les 20 dernières années, nous vivons une révolution qui a bouleversé notre vie de tous les jours. Bien entendu, il s'agit d'une *révolution informatique*. Les ordinateurs ont envahi les bureaux des chercheurs et aussi les foyers. Les ordinateurs sont, chaque jour, de plus en plus rapides et, aujourd'hui, à la veille du troisième millénaire, nous commençons à pouvoir résoudre des problèmes de transfert et de transport en 3-D sur un P.C. Des codes commerciaux ont fait leur apparition sur le marché et ils sont actuellement employés par les grands groupes industriels pour simuler le comportement réel de leurs installations.

Une grande majorité de ces codes résolvent les équations de conservation en variables primitives et emploient la *méthode des volumes finis*. Dans cette méthode, le domaine considéré est divisé en volumes finis, un seul volume entoure un noeud de maillage. Les équations de conservation sont intégrées sur chaque volume fini. La variation d'une grandeur  $\phi$  entre le centre de deux volumes finis adjacents peut être linéaire, quadratique, ou constante dans chaque volume fini. Cette méthode a quelques points de similitude avec la méthode des différences finies. Les discrétisations, les méthodes de résolution des systèmes linéaires tri-diagonaux, les notions de stabilité et de consistance ainsi que le traitement particulier des conditions aux limites sont des points abordés aux [ ] sont communs aux méthodes de différences et de volumes finis.

La méthode de volumes finis, les algorithmes de résolution des équations de transport en variables primitives, le schéma *upwind* pour la discrétisation des termes d'advection sont quelques idées qui ont été popularisées par l'équipe de recherche du professeur D.B. Spalding de Imperial College. L'ouvrage de S. Patankar *Numerical Heat Transfer*, paru en 1980, est une référence incontournable dans ce domaine. Dans ce chapitre, la méthode des volumes finis et son utilisation pour résoudre des problèmes de transport est expliquée. Les algorithmes proposés par Spalding et Patankar pour résoudre les équations en variables primitives (SIMPLE, SIMPLER, SIMPLEST, etc.) sont présentés et discutés. Des schémas nouveaux, comme QUICK, pour la discrétisation des termes d'advection, sont aussi présentés.