

Introduction générale

Bien que la modélisation mathématique des phénomènes physiques permet d'avoir des expressions analytiques décrivant ces phénomènes, il est souvent difficile, voir impossible, d'exploiter les résultats analytiques pour évaluer les grandeurs physiques, surtout lorsqu'il s'agit des équations d'ordres élevés ou bien d'un système d'équations accouplées tel que dans le domaine la mécanique des fluides où apparaissent des équations accouplées au dérivés partielles difficile à résoudre. D'où on fait appelle à l'aspect calcul numérique qui est à l'origine favorisé par le besoin d'effectuer des mesures dans différents domaines.

Les procédés d'étudier telles phénomènes physiques n'est pas limité à se niveau, mais on y arriver jusqu'à créer sur l'ordinateur des phénomènes similaires à celles trouvés dans la nature et l'étudier sur machine, c'est la simulation numérique, qui est, aujourd'hui, un outil incontournable pour dépasser les insuffisante ou les impossibilités de l'expérimentation.

Le transfert thermique convectif est un domaine dans lequel tout les critères cités précédemment nous exigent d'effectuer un travail de simulation, ainsi ce phénomène est régie par des équations au dérivées partielles couplées difficiles à résoudre analytiquement, et peut évoluer dans un lieu de géométrie quelconque limité ou non (autour d'une aile, à l'intérieur d'une chambre de combustion, conduite...).

Dans ce travail, on présentera un exemple de la simulation numérique appliqué sur le transfert thermique par convection forcée par l'air à l'intérieur d'une conduite, menue des blocs chauffés jouant le rôle des sources de chaleur, où on voudrons connaître les grandeur physique principales (température et vitesse) du fluide considéré par la méthode des volumes finis et par l'utilisation d'un logiciel de conception (GAMBIT) et d'autre de calcul (FLUENT). Ces deux codes sont les plus connus par leur performance et adaptabilité pour ce genre de simulation.

Une telle application pratique de cette simulation se situe dans le problème de refroidissement par l'air des composants électroniques d'une machine quelconques telle que les ordinateurs et d'autre calculateurs qui consomment des puissances électriques élevés pour effectuer des opérations lentes par l'exécution des programmes et des logiciels complexes.

Au cours de notre travail, on donnera dans le premier chapitre un rappel sur le transfert de chaleur, où on situe les différents modes de transfert avec leurs paramètres et en donnant plus d'importance au transfert convectif et ses différentes propriétés. Le second chapitre sera une présentation en gros des deux codes utilisés pour ce type de simulation (GAMBIT+FLUENT) ainsi on parlera sur la méthode des éléments finis et l'algorithme SIMPLE de la résolution de couplage des équations. Le suivant chapitre est une application sur notre sujet, on commencera par l'étape de la formulation mathématique du problème puis le maillage du modèle étudié avec les conditions aux limites, ensuite la présentation et la discussion des résultats de calcul et tirer quelques conclusions possibles. A la fin, on terminera par une conclusion générale qui englobe tout notre travail.