
Table des matières

Remerciements	I
Dédicace	II
Nomenclature.....	III
Liste de tableaux.....	VI
Liste de figure	VII
Sommaire	IX
Introduction générale	2

Chapitre I : Étude bibliographique

I.1 Introduction	5
I.2 I.1-Définition (phénomène de la turbulence)	6
I.2.1- caractéristiques générales de la turbulence	6
I.3- écoulement turbulent dans un tube a paroi ondulée	6
I.3.1-influence la Paroi sur la turbulence	7
I.3.2-flux convection mixte	7
I.3.3-paroi ondulée	9
I.3.4-Échelles des turbulences de mouvement	15
I.4-Influence de l'amplitude de l'onde	16

Chapitre II : Formulation mathématique et modélisation de la turbulence

II.1 Généralités sur la turbulence.....	18
II.1.1 Introduction	18
II.2 Couche limite turbulente	19
II.2.1 Zone intérieure	20
II.2.1.a Sous couche visqueuse.....	21
II.2.1.b Couche tampon	21
II.2.1.c Région logarithmique.....	22
II.2.2 Zone extérieure	22
II.3 Simulation numérique des écoulements turbulents (CFD)	22

II.3.1 La Simulation Numérique Directe (DNS)	23
II.3.2 La Simulation des Grandes Echelles (LES)	23
II.3.3 La simulation RANS (Reynolds Averaged Navier-Stokes equations)	23
II.4 Equations de bilan	24
II.5 Fermeture des équations de bilan	26
II.5.1 Modèles de viscosité turbulente	27
II.5.1.a Modèle $k - \varepsilon$ standard	27
II.6 Traitement de paroi	29
II.6.1 Loi de paroi standard	30
II.6.1.1 Quantité de mouvement	30
II.6.1.2 Energie cinétique turbulente	31
II.6.1.3 Energie thermique	31
II.6.2 Modèle pariétal à deux zones	33

Chapitre III : Etude de cas et présentation du code FLUENT

III.1-Description du problème	35
III.2 Conditions aux limites	37
III.3 Mise en œuvre numérique	38
III.4 Structure du code FLUENT	39
III.5 Etapes de résolution du problème	40
Etape A : Lancement du programme GAMBIT.....	40
A.1 : construction de la géométrie	40
A.2 : Génération de maillage	41
A.3 indiquer les conditions aux limites sur GAMBIT.....	41
Etape B : Procédure sous "FLUENT".....	42
B.1. Simple précision ou double précision ?.....	42
B.2 lire le maillage	43
B.3 contrôler le maillage	43
B.4 afficher le maillage.....	44
B.5 définition des modèles	44
B.6- choix du modèle utilisé.....	44
B.7. Choix du modèle de turbulence	45
B.8 spécifier les propriétés des matériaux.....	46

B.9 conditions aux limites.....	46
B.10.Schémas de discrétisation.....	47
B.10.1.Choix du schéma d’interpolation de la pression.....	48
B.10.2.Choix de la méthode de couplage Pression-Vitesse.....	48
B.11 sauvegarder le fichier cas.....	50
B.12. Critère de convergence.....	50
B.12.1. Stabilité numérique.....	51
B.12.2. lancement des calculs	51
B.13 sauvegarder le fichier data.....	52

Chapitre IV : Résultats et discussions

IV.1 validation du code commercial. ANSYS	54
IV.2 Contour de la vitesse	54
IV.3 Validations hydrodynamiques	55
IV.3.1 Evolution de la composante longitudinale de la vitesse (u)	56
IV.3.2 Evolution de la composante transversale de la vitesse (v)	57
IV.3.3 Evolution de l’énergie cinétique turbulente (k)	58
IV.4 Partie Thermique	59
IV.4.1 Validation du code FLUENT.....	59
IV.4.2 Contours des profils de température	59
IV.4.3 Variation du Nombre de Nusselt local	61
Conclusion générale et perspectives	62

Bibliographie

Résumé